





ANNALES

DU

SERVICE DES ÉPIPHYTIES

TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT ET Cie. — MESNIL (EURE).

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Direction des Services scientifiques et sanitaires et de la Répression des fraudes.

ANNALES

DU

SERVICE DES ÉPIPHYTIES

PUBLIÉES PAR

P. MARCHAL,
Membre de l'Institut,
Directeur de la Station Entomologique.

E. FOEX,
Directeur
de la Station de Pathologie Végétale.

TOME IV

MÉMOIRES ET RAPPORTS

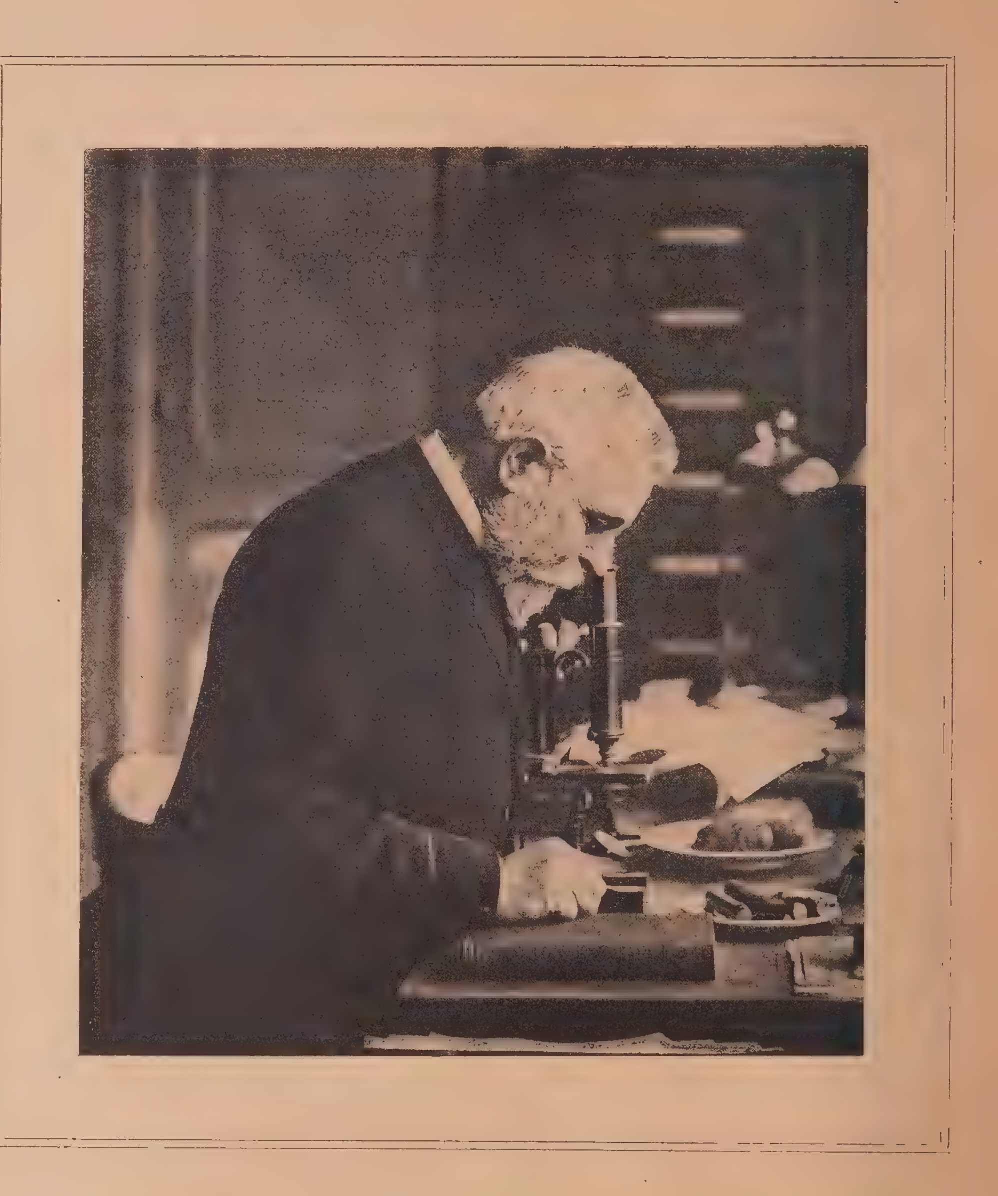
Présentés au Comité des Épiphyties

en 1915

PARIS
LIBRAIRIE LHOMME
3, rue Corneille, 3

—

1917



ÉDOUARD PRILLIEUX

1829-1915

ÉDOUARD PRILLIEUX

Édouard Prillieux, le fondateur de la pathologie végétale en France s'est éteint à l'âge de quatre-vingt-six ans à Mondoubleau (Loir-et-Cher), le 7 octobre 1915.

Jusqu'au terme de sa vie, il ne cessa de se consacrer aux sciences qu'il aimait, donnant à ses collaborateurs l'exemple de l'ardeur et de la persévérance dans la recherche ainsi que le bienveillant appui de son autorité.

Pendant l'été, il interrompait seulement ses travaux habituels, pour aller chercher dans les riches campagnes du Perche les joies très douces et les sujets d'observations sans nombre que lui offraient ses occupations d'agriculteur et ses longues pérégrinations de botaniste.

C'est en ce pays de son enfance, dans le domaine paternel de La Maléclèche, auquel il était si tendrement attaché, qu'il eut, entouré de l'affection de ses enfants, la suprême satisfaction de vivre les derniers jours de son existence. Il laisse derrière lui une œuvre capitale pour les sciences agronomiques. En sa personne, le monde savant perd un éminent chef d'école, et, à la pensée qu'il n'est plus à leurs côtés, une étreinte cruelle saisit le cœur de ceux qui ont eu le privilège de l'aborder dans l'intimité charmante de sa vie ou de travailler sous sa paternelle direction.

Né à Paris, le 11 janvier 1829, Édouard Ernest Prillieux était issu d'une famille d'agriculteurs exploitant le domaine de La Maléclèche, dans le Loir-et-Cher.

Après avoir commencé en 1848 ses études scientifiques au Muséum d'Histoire naturelle sous la direction de Brongniart, il entra en 1850 à l'Institut National Agronomique de Versailles qui venait d'être créé par la République de 1848 et dont la courte existence se prolongea juste assez pour permettre à Prillieux d'y achever ses études [1].

L'enseignement de Duchartre et l'ardeur avec laquelle il se consacra aux travaux de botanique le mirent en possession de toutes les connaissances fonda-

1. Supprimé en 1853 par le Second Empire, l'Institut national agronomique de Versailles ne ressuscita qu'en 1876 et son siège fut alors transporté à Paris.

mentales permettant d'aborder avec fruit les grandes questions de pathologie végétale qui passionnaient alors les agronomes.

Sorti au premier rang de l'Institut de Versailles, il fut aussitôt désigné pour une mission agricole de trois années dans le midi de la France. L'Oïdium exerçait alors de terribles ravages dans les vignobles et avec l'invasion de cette maladie commençait la série de fléaux qui pendant la seconde moitié du XIXe siècle devaient se déchaîner sur la Vigne et menacer la viticulture dans son existence. Après l'Oïdium surgirent le Phylloxéra, le Mildiou et le Black Rot. PRILLIEUX vit se développer toutes les phases de leurs invasions et se voua à leur étude, tout en prenant la part la plus active à l'organisation de la lutte contre leurs ravages.

Après avoir occupé la chaire de phytotechnie à l'École centrale, il fut nommé en 1876 professeur de botanique et de physiologie végétale à l'Institut national agronomique, dont la réouverture venait d'avoir lieu à Paris. Pendant 23 ans, PRILLIEUX donna dans cette Ecole un enseignement dont il créa le programme et où la pathologie végétale ne tarda pas à prendre une place de premier plan; il fut le premier en France à présenter un exposé de cette science dans un cours magistral. Plus tard, en groupant les résultats de ses recherches, en mettant en œuvre les matériaux récoltés, en utilisant les notes et les dessins innombrables réunis au cours de ses observations, en tenant compte enfin de tous les travaux faits à l'étranger, il fit la synthèse des connaissances acquises et publia son admirable Traité des maladies des plantes agricoles, qui, par sa documentation précise et la parfaite clarté de son ordonnance a permis à une longue succession d'élèves de s'instruire sur les diverses questions de la pathologie végétale.

Pour couronner son œuvre et pour donner à la science dont il avait jeté les bases la faculté de se développer librement, PRILLIEUX fonda, en 1887, la Station de Pathologie végétale[1] et, plus tard, en 1894, il fut le promoteur de la création de la Station entomologique de Paris, réalisant ainsi dans les locaux de l'Jnstitut agronomique la double organisation centrale que nous avons en France pour l'étude des ennemis des plantes.

Dès que la Station de Pathologie végétale fut fondée, PRILLIEUX employa toute l'ardeur de son dévouement à la faire progresser. Il en fit un centre de recherches en attirant autour de lui les travailleurs, en les initiant à la technique du laboratoire et en les guidant de ses conseils; en même temps, il multiplia ses correspondants, et, grâce aux nombreuses relations qu'il fit au cours de ses tournées d'inspection, il put mettre à la portée des cultivateurs toutes les données pratiques qui résultaient des travaux accomplis.

En 1898, au prix de difficultés sans nombre, il réussit à faire de la Station de Pathologie végétale un établissement indépendant et, en faisant transporter son siège dans un quartier excentrique de Paris, il put enfin la doter d'un jardin d'expérience qui lui fût directement annexé. Ainsi se trouvaient réalisées les

1. Au début, sous le nom de Laboratoire de Pathologie végétale.

conditions essentielles pour les progrès de la Station et, à partir de ce moment, elle put, sans entraves, remplir la principale fonction en vue de laquelle elle avait été créée, celle d'un laboratoire de recherches.

Lorsque la retraite déchargea l'éminent savant de ses fonctions d'enseignement, il continua à diriger les travaux de la Station de Pathologie végétale et à y passer chaque jour de longues heures d'étude. Après une grande course matinale dont l'habitude contribuait à entretenir sa vigueur physique, il arrivait de l'extrémité opposée de Paris à son laboratoire et y devançait souvent ses collaborateurs qui le trouvaient déjà à sa table de micrographe ou en train d'enregistrer les résultats d'une expérience, alors qu'eux-mêmes se disposaient à commencer leur journée de travail.

Mais sa vue faiblissait et ne lui permettait plus de consacrer autant d'heures qu'il l'eût désiré à ses études de prédilection; aussi, dès 1901, pensa-t-il devoir abandonner la direction effective de la Station à son savant et dévoué collaborateur le Dr DELACROIX. Après avoir eu la douleur de le voir succomber à une implacable maladie et, peu de temps après, d'assister encore à la mort de son successeur GRIFFON, enlevé dans toute la force de l'âge et de sa production scientifique, il reprit une part active à la direction de la Station, assisté par le savant Directeur-adjoint ETIENNE FOEX qui, actuellement blessé et prisonnier en Allemagne, endure le plus cruel et le plus glorieux des exils.

Dans la première partie de sa carrière scientifique, PRILLIEUX a fait porter ses principales recherches sur les questions de morphologie, d'anatomie et de physiologie végétale.

Il a spécialement étudié, à ce triple point de vue, la famille des Orchidées.

Il serait superflu d'exposer ici en détail ses travaux sur la morphologie et l'anatomie de cette famille; ils prennent place dans cet ensemble de publications remarquables qui, à partir du milieu du XIXe siècle, ont établi nos connaissances actuelles sur le développement et l'anatomie des plantes supérieures; nous devons cependant signaler les faits très remarquables observés dans le développement de certaines Orchidées : chez l'*Angraecum maculatum,* l'embryon donne d'abord une formation bizarre, sorte de « prothalle » tuberculeux sans racines qui disparaît ensuite après le développement de tiges feuillées, tandis que, chose très curieuse, une formation analogue persiste toute la vie chez le *Corallorhiza innata,* Orchidée n'ayant jamais de racines. On dirait aujourd'hui que, chez cette dernière plante, il y a persistance d'une « forme de jeunesse » qui est seulement transitoire chez l'*Angræcum.*

Au cours de son étude sur le *Neottia nidus-avis*, PRILLIEUX fut amené incidemment à s'occuper d'une question qui touche à la Pathologie végétale, celle des Mycorhizes. SCHLEIDEN avait signalé dans les cellules des racines d'une Orchidée des filaments qu'il considérait comme des fibres de la plante; SCHACHT y avait reconnu le mycelium d'un Champignon, mais il supposait qu'il pénétrait de l'extérieur dans des cellules mortes. PRILLIEUX indiqua que ces filaments existent dans des cellules bien vivantes et sont en relation avec d'autres filaments

sortant à l'extérieur et agglutinant autour des racines les parcelles terreuses (comme des poils absorbants), et que la présence de ce mycelium est constante dans les racines du *Neottia* et d'autres Orchidées. Il y avait là, à une époque déjà ancienne (1857), l'ébauche de la théorie de la symbiose des Mycorhizes, développée plus tard pour d'autres plantes et étudiée chez les Orchidées mêmes par divers auteurs et en particulier par Noel Bernard. — A la pathologie végétale peuvent être aussi rattachés les travaux anatomiques de Prillieux sur la cicatrisation des blessures.

Les froids de plusieurs hivers rigoureux fournirent à Édouard Prillieux l'occasion de très curieuses observations sur le gel des végétaux. Il constata que jamais la glace ne se forme dans les cellules, mais que, sous l'action du froid, l'eau abandonne les cellules qui se contractent et va se solidifier en prismes de glace dans les méats. Ces recherches, poursuivies dans un but scientifique de 1869 à 1872, furent reprises au point de vue agricole, lorsqu'il fut, en 1880, chargé par le Ministère de l'Agriculture de coordonner les observations faites sur les effets désastreux de l'hiver précédent, en particulier sur les arbres forestiers et d'ornement.

En dehors de ses travaux sur le gel des plantes, Éd. Prillieux a encore enrichi la pathologie végétale d'importantes études concernant la production de la gomme chez les végétaux, la fenaison des plantes et la production des galles.

La production de gomme peut se présenter chez les végétaux dans diverses conditions : la gomme se forme le plus souvent sans intervention de parasites, c'est un processus physiologique, qui accompagne souvent, il est vrai, un état maladif de la plante ; Prillieux a étudié la formation de cette gomme physiologique ; il a montré le rôle important que jouent les substances de réserves existant dans les cellules. Un fait bien différent est celui de la formation d'une matière analogue à la gomme sous l'action des bactéries, c'est le cas d'une maladie de la Vigne étudiée par Prillieux sous le nom de gommose bacillaire et que l'on connaît également sous celui de maladie d'Oléron.

La plus grande partie des travaux d'Éd. Prillieux ont été consacrés à l'étude des maladies sévissant sur les cultures. A cet égard, son œuvre est si étendue et si variée qu'il serait difficile d'en faire l'analyse. Presque toutes les maladies signalées en France out été étudiées par lui et souvent ses travaux ont été les premiers sur la question.

Les pernicieuses épiphyties qui s'abattirent sur les vignobles furent les premières à retenir son attention. A partir de 1880, il fit de nombreux voyages pour étudier le Mildew et le Black-rot, maladies introduites depuis peu du Nouveau-Monde avec les Vignes américaines. Après avoir comblé bien des lacunes dans l'histoire du Champignon du Mildew, le *Plasmopara viticola*, il fut le premier à signaler les heureux résultats des bouillies de chaux et de sulfate de cuivre sur cette maladie et à faire ressortir les services que l'on pouvait attendre de cette préparation devenue l'un des remèdes les plus précieux dont dispose l'agriculture. Plus tard il devait lui-même établir expérimentalement

que la maladie de la Pomme de terre due au *Phytophtora infestans* était justiciable du même traitement,

A peine la terrible invasion du Mildiou commençait-elle à céder sous l'influence des pulvérisations de bouillie bordelaise qu'un nouveau péril venait encore menacer la viticulture française. Le Black-rot, regardé en Amérique comme la maladie la plus redoutable des Vignes, était découverte sur les bords de l'Hérault. Vainement on avait tenté de traiter les grappes par les sels de cuivre : rien n'empêchait les raisins de se dessécher en quelques jours sous l'action du mal. Prillieux, en étudiant le Black-rot dans ses premiers foyers d'infection, reconnut que le Champignon qui cause cette maladie ne se trouve pas seulement sur les grains, mais encore sur les feuilles; il établit de plus que les spores produites sur les feuilles provoquent secondairement l'infection des grappes et que l'attaque des feuilles précède de plus d'un mois celle des raisins. En traitant les feuilles, on pouvait donc espérer empêcher l'invasion des grappes et c'est le bien-fondé de cette prévision qu'il démontra de la façon la plus nette dans une expérience faite en plein vignoble à Aiguillon. En même temps, une enquête portant sur toutes les régions viticoles de France signalait les points infectés par la nouvelle maladie, des traitements énergiques les empêchaient de s'étendre et nos vignobles étaient presque entièrement préservés de l'un des plus dangereux parasites.

Les maladies cryptogamiques des céréales ont été également étudiées d'une façon très complète par Prillieux et ses études les plus originales ont porté à cet égard sur l'*Endoconidium temulentum*, ce curieux Champignon qui donne des propriétés toxiques enivrantes aux grains du Seigle, sur le *Dilophospora* du Blé et sur le Piétin des céréales. L'ensemble de ces études lui valut l'attribution du prix Vaillant de l'Académie des sciences; elles ont servi à la rédaction d'une partie importante du *Traité sur les maladies des plantes agricoles*.

Nous trouvons encore dans l'œuvre du Maître qui vient de disparaître de multiples contributions à l'étude des maladies du Cœur de la Betterave, de celles qui sont causées par divers *Sclerotinia* chez le Sainfoin, les Haricots, etc. ; des maladies du Safran, du Melon, du Champignon de couche. — Éd. Prillieux a été chargé de diverses missions pour l'étude des maladies de l'Olivier (en particulier de la Fumagine), du Mûrier (Pourridié et maladies des feuilles); nous devons rappeler l'étude du *Rosellinia necatrix*, un des pourridiés les plus nuisibles à la Vigne et aux arbres fruitiers.

Au cours de ces longues recherches, leur auteur a apporté de précieuses contributions à la connaissance du polymorphisme des Champignons, complétant à cet égard divers chapitre de l'œuvre de Tulasne, le créateur de la mycologie moderne; Prillieux s'est occupé en particulier, à ce point de vue, des *Stromatinia*.

Les maladies bactériennes sont moins nombreuses chez les végétaux que celles causées par les Champignons et elles sont restées plus longtemps inconnues : c'est à Prillieux que l'on doit la découverte en 1879 de la première qui

ait été signalée : il s'agit de la maladie du Blé rose causée par un Microcoque qui ronge d'abord l'amidon à l'intérieur du grain de Blé ; puis s'attaque ensuite au gluten. Les grains de Blé attaqués sont petits, ridés et colorés en rose.

Les tumeurs bactériennes de l'Olivier et du Pin d'Alep ont fait l'objet d'une étude approfondie, qui a été publiée dans les *Annales* de l'Institut agronomique.

Bien avant que l'on connaisse le rôle si utile des nodosités des Légumineuses, les botanistes s'étaient préoccupés de déterminer la nature de ces singulières productions ; Woronine y avait observé des corps qu'il considéra comme des bactéries ; Kny signala ensuite des cordons muqueux ; Prillieux reprit ces observations et les compléta en les rectifiant ; il montra que les corps bacilliformes dérivent des cordons muqueux, que ces organismes s'éloignent des Bactéries et présentent souvent une disposition en zooglées ; comme l'a indiqué très justement le Dr Pinoy, il ne manquait, pour compléter cette étude au point de vue systématique, que la connaissance des Myxobactériacées qui ne devaient être découvertes par Thaxter que bien plus tard.

Les altérations des plantes causées par les animaux ont aussi fourni à l'illustre pathologiste le sujet de diverses études fort originales. Dès 1853, il indiquait le mode d'action d'un parasite, une petite mouche (*Cecidomyia poae*), qui produit sur les tiges du Paturin des galles très spéciales. Plus tard il reprenait cette question de la formation des galles si pleine d'intérêt pour la pathologie générale : il étudiait notamment en détail la structure et l'évolution des tumeurs produites sur le Pommier par le Puceron lanigère, ainsi que le développement des grains niellés à l'intérieur des épis de Blé ; si l'Anguillule (*Tylenchus Tritici*) qui provoque cette dernière altération était depuis longtemps connue, il restait toutefois encore beaucoup d'obscurité touchant la nature du grain niellé, et Prillieux montra que celui-ci résulte de l'hypertrophie des étamines qui se soudent et se transforment en une galle creuse ouverte d'abord au sommet mais qui se referme plus tard au-dessus des parasites.

Les principales maladies vermiculaires des plantes cultivées ont été également étudiées par Prillieux, notamment celles du Seigle, de l'Avoine, de la Luzerne et il montra que la « maladie circulaire » de la Jacinthe qui a fait tant de ravages en Hollande et dans le midi de la France est, elle aussi, causée par un Ver Nématode microscopique appartenant au genre *Tylenchus*.

Les altérations causées par le Puceron lanigère ont donné lieu à une étude détaillée qui signale la formation d'un tissu ligneux particulier, d'un bois mou constituant la majeure partie des tumeurs produites par l'Insecte sur les rameaux du Pommier.

L'exposé qui précède résume l'œuvre scientifique du Maître qui a été en France l'initiateur des principaux progrès accomplis dans le domaine de la pathologie végétale. Mais son énergie ne s'est pas uniquement dépensée dans la direction des recherches et de l'enseignement. En qualité d'inspecteur général de l'agriculture il fut associé de la façon la plus active à l'œuvre administrative d'Eugène Tisserand, l'illustre organisateur de notre enseignement agricole. Sous

la direction de ce savant agronome, qui avait été son condisciple à l'Institut agronomique de Versailles et avec lequel il resta lié d'une étroite amitié, il prit une large part à l'installation des chaires départementales d'agriculture et à la réorganisation des Écoles nationales. La pratique agricole fut aussi le constant objet de ses préoccupations et dans la région du Perche, où il avait établi l'une de ses résidences, il ne cessait de prendre l'initiative de tous les progrès qui pouvaient être réalisés dans les cultures.

Tant de services rendus à la science et à son pays méritèrent au savant et au citoyen les distinctions honorifiques les plus hautes. En 1876, il fut élu membre de la Société Nationale d'Agriculture. Plus tard, l'Académie des Sciences lui ouvrit ses portes et il y prenait la succession de Charles Naudin, le 8 mai 1899.

Dans son département du Loir-et-Cher, ses concitoyens lui témoignèrent leur estime et leur reconnaissance en le déléguant au Conseil Général pendant plus d'un quart de siècle et en lui confiant ensuite le mandat de Sénateur.

Telle fut la carrière d'Édouard Prillieux, qui, pendant toute sa vie, et partout où il passa, ne cessa de mettre son agissante bonté et sa féconde énergie au service de l'humanité. En lui, l'agronomie et la biologie végétale perdent un grand ouvrier. En lui, ses élèves et ses collaborateurs pleurent un maître et un ami vénéré, qui laisse au fond de leur âme l'exquis souvenir de son charme paternel et le magnifique exemple de sa puissante activité harmonieusement vouée pendant toute son existence à la science et à la patrie.

LISTE SYSTÉMATIQUE DES PUBLICATIONS DE ED. PRILLIEUX (1)

ABRÉVATIONS

C. R. — Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris.
Ac. Agr. — Comptes rendus des séances de la Société nationale d'Agriculture (actuellement Académie d'Agriculture).
A. Sc. nat. — Annales des Sciences naturelles : Botanique.
Soc. Bot. — Bulletin de la Société Botanique de France.
Soc. Myc. — Bulletin de la Société Mycologiqne de France.
Soc. Hort. — Journal de la Société nationale (centrale ou impériale) d'Horticulture.
Inst. Agr. — Annales de l'Institut national agronomique de Paris.
Min. Agr. — Bulletin du Ministère de l'Agriculture.

Obs. On a groupé sous un même numéro les diverses reproductions d'un même article, les résumés et les notes préliminaires.

I. MALADIES DES PLANTES

A. OUVRAGE GÉNÉRAL

1. Prillieux Ed. Traité sur les Maladies des plantes agricoles et des arbres fruitiers et forestiers causées par les parasites végétaux (Tome I (1895) et II (1897), Paris).

(1) Liste dressée par G. Arnaud, Chef des Travaux de la Station de Pathologie végétale.

B. MALADIES CAUSÉES PAR LES CHAMPIGNONS.

a. **Maladies de la Vigne.**

Mildiou (Peronospora (Plasmopora) viticola).

2. PRILLIEUX ED. Le Peronospora viticola (Mildew des Américains) dans le Vendômois et la Touraine.
   a. — (*Soc. Hort.*, 3me série, tome II (1880), p. 625-628.)
   b. — (*Ins. Agr.*, avec une planche.)
3. — Sur le Mildew, maladie de la Vigne produite par l'invasion du Peronospora viticola et son développement dans les vignobles de France et d'Algérie, en 1881 (*Inst. Agr.*, 4me année (1879-80), publié en 1882, avec fig. et *Journal officiel* du 9 janvier 1882).
4. *a.* — Étude sur les dommages causés aux Vignes par le Peronospora viticola en France pendant l'année 1882 (Rapport au Ministre de l'Agriculture) (*Inst. Agr.*, planches I et II).
   b. — Étude sur le Peronospora de la Vigne faite dans le cours de l'année 1882 (*Soc. Bot.*, séance du 13 janvier 1883).
5. — Sur l'altération des grains de raisin par le Mildew (*C. R.*, 18 septembre 1882).
6. — Sur les spores d'hiver du Peronospora viticola (*C. R.*, 7 novembre 1881).
7. — Germination des Oospores du Peronospora viticola (*Soc. Bot.*, 30 mars et 22 juillet 1884, avec fig.).
8. — Sur la propagation du Peronospora viticola à l'aide des Oospores (*Soc. Bot.*, 28 février 1887).
9. — Sur l'emploi de la chaux et du sulfate de cuivre contre le Mildew (Rapport au Ministre de l'Agriculture en date du 22 octobre 1885) (*Journal officiel* du 28 octobre 1885 et *Min. Agr.*, 5me année (1886), p. 24).
10. — Sur l'importance du dépôt de Rosée en Agriculture (*C. R*...).

Oidium (Uncinula spiralis ou necator).

11. COUDERC ET PRILLIEUX. Sur les périthèces de l'Uncinula spiralis en France et l'identité de l'Oïdium américain et de l'Oïdium européen (*Soc. Myc.*, tome IX (1893), p. 253).

Black-rot (Guignardia Bidwellii) et Guignardia reniformis.

12. — PRILLIEUX ED. Sur le Rot des Vignes américaines et l'Anthracnose des Vignes françaises (*Soc. Bot.*, tome XXVII, 13 février 1880).
13. — Rapports sur les mesures à prendre contre l'envahissement du Rot noir des Vignes (*Journal officiel* du 27 septembre 1881, p. 4462 et *Min. Agr.*, 5me année (décembre 1886), p. 935).
14. *a.* — Rapport sur l'invasion du Black-Rot dans la vallée de la Garonne (*Journal officiel* du 7 août 1887 et *Min. Agr.*, 6me année (octobre 1887), p. 477).
    b. — Sur le Black-Rot de la Vigne (*Min. Agr.*, 6me année, octobre 1887).
    c. — Rapport sur le Black-Rot des Vignes (*Journal d'Agriculture pratique*, 13 août 1887).
15. — Rapport sur les dommages causés par le Black-Rot dans l'Aveyron (*Min. Agr.*, 8me année (octobre 1889), p. 544).
16. *a.* — Traitement efficace du Black-Rot (*C. R.*, 30 juillet 1888).
    b. — Rapport sur le traitement expérimental du Black-Rot fait à Aiguillon en 1888 (*Min. Agr.*, 7me année (octobre 1888).
17. — Production des périthèces du Physalospora Bidwellii au printemps sur les grains de raisin attaqués l'année précédente par le Black-Rot (*Soc. Myc.*, tome III (séance du 3 mai 1888), p. 59).
18. — Apparition du Black-Rot sur les feuilles de Vigne, en 1888 (*Soc. Myc.*, tome IV (1889), p. 73).

19. — Note sur le Blak-Rot (*in* Prillieux et Delacroix, note sur quelques champignons parasites) (*Soc. Myc.*, tome V (1890), p. 124).

20. Prillieux et Delacroix. Sur une maladie des raisins des Vignes du Caucase (*C. R.*, 5 février 1900).

Anthracnose (Glœosporium ampelophagum).

21. Prillieux Ed. L'Anthracnose de la Vigne observée dans le Centre de la France (*Soc. Bot.*, tome XXVI, 14 novembre 1879).

22. — Sur l'Anthracnose ou Maladie charbonneuse de la Vigne (*Soc. Hort.*, 3me série, tome II (1880), p. 228-233).

Généralités et Maladies diverses.

(Pour le Pourridié causé par le Rosellinia necatrix (Voir n° 90 et 91.)

23. Prillieux Ed. Les Maladies de la Vigne en 1887 (*Soc. Bot.* (session cryptogamique de Paris, octobre 1887), tome XXXIV, p. VII et *Soc. Myc.*, 18 octobre 1887).

24. *a.* — Raisins malades de Vendée (*C. R.*, 11 octobre 1886).

b. — Rapport sur une Maladie des raisins observée en Vendée (*Min. Agr.*, 6me année (1887), p. 10).

c. — Raisins malades dans les vignes de la Vendée (*Inst. Agr.*, 1887 ?)

25. — Sur l'invasion du Coniothyrium diplodiella dans les Vignobles du Gard et de la Vendée (*Min. Agr.*, décembre 1887).

26. *a.* — Le Pourridié des Vignes de la Haute-Marne produit par le Rœsleria hypogea (*C. R.*, 14 novembre 1881).

b. — (Même titre) (*Inst. Agr.*, 4me année (1879-1880), paru en 1882, 1 planche.)

27. Prillieux et Delacroix. La brûlure des feuilles de la Vigne produite par l'Exobasidium. Vitis (*C. R.*, 2 juillet 1894).

28. Note sur quelques champignons parasites nouveaux ou peu connus (*Soc. Myc.*, tome V (1889) (Robillarda Vitis. Pestalozzia uvicola).

b. Maladies des Céréales et des Graminées.

(Pour Septoria secalis et Phoma secalis, voir le n. 28.)

29. Prillieux Ed. Mémoire sur les maladies des céréales (Prix Vaillant de l'Académie des Sciences en 1889, non imprimé à part et intercalé dans le Traité général, n° 1).

30. — Sur l'apparition en France du Dilophospora du Blé (*Min. Agr.*, 1883).

31. *a.* Prillieux et Delacroix. Le Seigle enivrant (*Soc. Bot.*, 1891).

b. — Endoconidium temulentum nov. gen. nov. sp. (*Soc. Myc.*, tome VIII (1891), avec fig.).

c. — Le parasite du Seigle énivrant (*Soc. Bot.*, 25 mars 1892).

d. — Phialea temulenta (n. sp.) état ascopore d'Endoconidium temulentum, champignon donnant au Seigle des propriétés vénéneuses (*Soc. Myc.*, vol. VIII (1892), p. 22).

32. Prillieux et Delacroix. La maladie du pied du Blé causée par l'Ophiobolus graminis. (*Soc. Myc.*, tome VI (1890), p. 110).

33. Prillieux et Fréchou. Sur le Peronospora Setariae (*Soc. Bot.*, 12 décembre 1884).

34. Prillieux et Delacroix. Sur une maladie de la Canne à sucre produite par le Coniothyrium melasporum (Berk.) Sacc. (*Soc. Myc.*, tome XI (1895), p. 75 planche X).

c. Maladies de la Pomme de terre et de la Tomate.

35. Prillieux Ed. Expérience sur le traitement de la maladie de la Pomme de terre (*C. R.*, août 1888).

36. Prillieux et Delacroix. Sur une maladie de la Pomme de terre produite par le Phoma solanicola nov. sp. (*in* Prill et Del. Sur quelques champignons parasites nouveaux). (*Soc. Myc.*, VI (1890), p. 174).

37. — Hypochnus Solani nov. sp. (*Soc. Myc.*, tome VII (1891), avec fig.).

38. — Sur une maladie de la Tomate produite par le Cladoporium fulvum. (*Soc. Myc.*, tome VI (1891), p. 19).

d. Maladies de la Betterave.

39. Prillieux Ed. Sur une maladie de la Betterave (*C. R.*, 14 août 1882).
40. — La pourriture du cœur de la Betterave (*Ac. Agr*..... — *Min. Agr.*, 9me année (1890), et *Journal de l'Agriculture*, 5 novembre 1890, p. 871).
41. — La pourriture du cœur de la Betterave (*Soc. Bot.*, 1891).
42. Prillieux et Delacroix. Complément à l'étude de la maladie du cœur de la Betterave (*Soc. Myc.*, tome VII (1891), planche III).
43. Prillieux Ed. Sur la pénétration de la Rhizoctone violette dans les racines de la Betterave et de la luzerne (*C. R.*, décembre 1891).

e. Maladies des Légumineuses herbacées.

(Pour les maladies du Robinier et Caroubier voir maladies de plantes ligneuses diverses : n° 95 et 96; pour le Rhizoctone de la luzerne, n° 43 et pour la maladie vermiculaire de la luzerne, n° 115).

44. Prillieux Ed. Sur une maladie des Haricots de primeur des environs d'Alger (*C. R.*, 15 mai 1882).
45. — Une maladie des Sainfoins de la Charente-Inférieure (*Soc. Myc.*, vol. VIII (1892), p. 64).
46. Prillieux et Delacroix. Travaux du laboratoire de pathologie végétale (Phyllosticta Cicerina nov. sp. Vermicularia conidifera nov. sp. Cytospora Pandani nov. sp.) (*Soc. Myc.*, IX (1893), p. 269).
47. — Ramularia Onobrychydis nov. sp. parasite des feuilles de Sainfoin (*in* Prill. et Del. travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, IX (1893), planche XIII, fig. V).

f. Maladies des plantes herbacées diverses.

48. Prillieux Ed. Une maladie de la barbe de capucin (*C. R.*, mars 1893 et *Soc. Bot.*, 10 mars 1893).
49. Prillieux et Delacroix. Note sur le parasitisme du Botrytis cinerea et du Cladosporium herbarum (*Soc. Myc.*, VI (1890), p. 135).
50. Prillieux Ed. Maladie de la Toile produite par le Botrytis cinerea (*C. R.*, 1894, tome I, p. 744).

51\. *a.* — Étude sur la maladie du Safran nommée la Mort, *C. R.*, 26 juin 882).

b. — Étude sur deux maladies du Safran nommée la Mort et le Tacon (*Inst. Agr.*, 6me année 1881-82), paru en 1883, p. 17 avec 2 planches).

52\. *a.* — Maladie des artichauts produites par le Ramularia Cynarae Sacc. (*Soc. Myc.*, tome VIII (1892), p. 144 avec fig. *in* texte).

b. — Note sur une maladie des artichauts (*Soc. Hort.*, juillet 1892, p. 420-421).

53\. Prillieux et Delacroix. Maladie de l'Ail produite par le Macrosporium parasiticum Thum. (*Soc. Myc.*, tome IX, 1893).

54\. *a.* — La Nuile, maladie du Melon produite par le Scolecotrichum melophtorum nov. sp. (*Soc. Myc.*, tome VII (1891), avec fig.)

b. Prillieux Ed. La Nuile du Melon (*Soc. Hort.*, février 1892, p. 89-81).

55. Prillieux et Delacroix. Colletotrichum oligochaetum Cav. parasite sur les melons (*in* Pr. et Del. Travaux du lab. de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome X (1894) planche VI fig. B).
56. — A propos du Cercospora Apii, parasite sur les feuilles vivantes du Céleri (*Soc. Myc.*, tome VII (1891).
57. — Septoria Petroselini var. Apii, parasite sur les feuilles de Céleri (*in* Prill. et Del. Travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome X (1894), p. 161, planche VI, fig. A).
58. — Cercospora Odontoglossi nov. sp. parasite sur les feuilles de l'Odontoglossum crispum (*in* Prill. et Del., Travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, IX (1893), planche XIII, fig. II).
59. — Note sur une nouvelle espèce de Physalospora et sur le Phoma Brassicae (*Soc. Myc.*, VI (1880), p. 110).

60. Prillieux Ed. Quelques observations sur la formation et la germination des spores des Urocystis (Ustilaginées) (*A. Sc. nat.*, 6me série, tome X (1880), avec planche).
61. Prillieux et Delacroix. Glœosporium Thumenii Sacc. (*in* Prill. et Del. travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome X (1894), planche IV, fig. 3).
62. — La maladie des Œillets à Antibes (*C. R.*, 13 nov. 1899).

g. **Maladies du Champignon de couche.**

63. Prillieux Ed. Champignons de couche attaqués par le Mycogone rosea (M. perniciosa Magnus) (*Soc. Myc.*, vol. VIII (1892), p. 24).
64. — Observations à l'occasion de la communication de MM. Costantin et Dufour sur une maladie des Champignons de couche (*Soc. Bot.*, 11 mars 1892 avec I fig.).

h. **Maladies des arbres à pépins** (Pomées).

(Pour Polyporus hispidus voir n° 94).

65. Prillieux Ed. Sur une maladie du Cognassier (*Soc. Bot.*, 24 juin 1892).
66. — Fruits momifiés des Cognassiers de l'Aveyron (*Soc. Bot.*, 9 décembre 1892).
67. — La Pezize des fruits momifiés du Cognassier (*Soc. Bot.*, 28 avril 1893).
68. Prillieux et Delacroix. Ciboria (Stromatinia) Linhartiana forme ascospore du Monilia Linhartiana Sacc. (*Soc. Myc.*, tome IX (1893).
69. *a.* Prillieux Ed. Les tavelures et les crevasses des Poires (*C. R.*, 1877.)
b. — Même titre (*Inst. Agr.* 2me année (1877-1878), planche I).
c. — Notes sur les tavelures et crevasses des poires (*Soc. Hort.*, 2me série, tome XII (1878), p. 226-224).
70. Prillieux et Delacroix. Sur la spermogonie du Fusicladium pirinum (*in* Prill. et Del. Travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome IX (1893), planche XIII, fig. VIII).
71. Prillieux Ed. Le chancre du pommier produit par un Nectria (*Soc. Myc.*, tome IV (1889), p. 74).
72. — Maladies des feuilles de Pommiers et des Châtaigniers en 1888 (*Soc. Myc.*, tome IV (1889), p. 143).
73. Prillieux et Delacroix. Discocolla pirina nov. gen. nov. esp. Champignon parasite sur les poires mûres (*in* Prill. et Del. Travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome X (1894), planche IV, fig. I).
74. — Sur le Phyllosticta Mali nov. sp. parasite sur les feuilles du Pommier (*Soc. Myc.*, tome VI (1890).

i. **Maladies des arbres à noyaux** (Amygdalées).

75. *a.* Prillieux Ed. Sur la maladie du pêcher connue sous le nom de cloque (*C. R.*, 1872).
b. — Sur la cloque du Pêcher (*Soc. Bot.*, tome XIX (1872).
76. — Sur les taches nécrosées des rameaux de Pêcher (*C. R.* 19 avril 1886).
77. Prillieux et Delacroix. Une maladie des feuilles du laurier-cerise causée par le Coryneum Lauro-cerasi nov. sp. (*in* Prill. et Del. Sur quelques champignons parasites nouveaux.) (*Soc. Myc.*, tome VI, (1890).
78. — Rapport sur une maladie des Pruniers dans l'arrondissement de Villeneuve-sur-Lot (*Min. Agr.* (1900), n° 1).
79. — Hendersonia cerasella nov. sp. (*Soc. Myc.*, tome VII, 1891).

j. **Maladies du Mûrier.**

(Pour *Polyporus hispidus* voir n° 94).

80. *a.* Prillieux et Delacroix. Maladies des mûriers (*Inst. Agr.*, tome XIII (1893), paru en 1894, avec 4 planches.)
b. — (Même titre). (*Min. Agr.*, septembre 1893.)

k. Maladies de l'Olivier.

81. Prillieux Ed. Sur la maladie noire des Oliviers dans l'Hérault (Rapport au Ministre de l'Agriculture) (*Min. Agr.*, 4e année (1885), p. 239).
82. — Sur une altération des Olives observée dans les environs de Nice. (*Soc. Bot.*, 10 mars 1882).

l. Maladies du Peuplier.

83. Prillieux Ed. Sur la maladie du Peuplier pyramidal (*C. R.*, 1889).
84. — Observations sur le Napicladium tremulæ forme conidienne du Didymosphaeria populina (*Soc. Myc.*, VIII (1892) page 26).

m. Maladies des Conifères et autres Gymnospermes.

(Pour Physalospora abietina, voir n° 59).

85. Prillieux et Delacroix. Note sur le Dothiorella pitya Sacc. (*Soc. Myc.* IV (1888), page 98).
86. — Note sur le Dothiorella pitya et sur une nouvelle espèce de Physalospora. (*Soc. Myc.* tome VI, (1890) avec 1 fig.).
87. Prillieux et Maublanc. La maladie sur Sapin pectiné dans le Jura (*C. R.*, 28 oct. 1907).
88. Prillieux et Delacroix. Sur deux parasites du Sapin pectiné : Fusicoccum abietinum nov. sp. et Cytospora pinastri Fr. (*Soc. Myc.*, tome VI (1890). p. 174).
89. — Cladosporium herbarum. Son parasitisme sur le Cycas revoluta (*in* Prill. et Del., travaux du laboratoire de Pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome IX (1893), p. 269).

n. Maladies des plantes ligneuses diverses.

(Pour Cytospora Pandani voir n° 46).

90. Prillieux Ed. Les Perithèces du Rosellinia necatrix (*C. R.*, 4 août 1903).
91. — Sur la déhiscence des périthèces du Rosellinia necatrix (R. Hart.) Berl. (*Soc. Myc.*, tome XX (1904), planches 3 et 4).
92. Prillieux et Delacroix. Le Javart maladie des Châtaigniers (*Soc. Myc.*, tome IX (1893), avec 1 fig.).
93. — Les maladies des Noyers en France (? *Min. Agr.*, 1898).
94. Prillieux Ed. Sur le Polyporus hispidus (Bull.) Fr. (*Soc. Myc.*, tome IX (1893), p. 255).
95. Prillieux et Delacroix. Note sur le Dothierella Robiniae nov. sp. (*Soc. Myc.*, tome VI (1890), p. 137).
96. — Sur le Septoria Carrubi Pass. (*in* Prill. et Del. Travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome IX, (1893), planche XIII, fig. III).
97. — Macrophoma Suberis nov. sp. (*in* Prill. et Del. Travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome IX (1893), planche XIII, fig. 1).
98. — Macrophoma vestita nox. sp. parasite sur les racines du Cacaoyer (*in* Prill. et Del., Travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome X (1894), planche VI, fig. *c*).
99. — Glœsporium Nanoti, nov. sp. parasite sur le Caryota urens (*in* Prill. et Del., Travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome X (1894), p. 82, planche IV, fig. *b*).
100. — Pestalozzia brevipes nov. sp. parasite sur les feuilles de Palmiers (*in* Prill. et Del. Travaux du laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Myc.*, tome X, p. (82), planche IV, fig. *c*).
101. — Fusarium sarcochroum Desm. parasite sur les rameaux de l'Ailante (*in* Prill. et Del. Travaux de laboratoire de pathologie végétale) (*Soc. Muc.*, tome X (1894), planche VI, fig. *d*.).

C. MALADIES BACTÉRIENNES
(inclus Symbioses de Légumineuses).

Symbiose des Légumineuses.

102. Prillieux Éd. Sur la nature et la cause de la formation des tubercules qui naissent sur les racines des Légumineuses (*Soc. Bot.*, tome XXVI, 14 mars 1879).
103. — Anciennes observations sur les tubercules des légumineuses, (*C. R.*, 1890).

Maladies bact. des plantes ligneuses.

104. *a.* Prillieux Ed. Les tumeurs à bacilles de l'Olivier comparées à celles du Pin d'Alep (*C. R.*, 1889).
b. — Les tumeurs à bacilles des branches de l'Olivier et du Pin d'Alep (*Inst. Agr.* tome XI (1800), planche 1).
c. — (*Revue générale de Botanique* 1890 (?).
105. *a.* Prillieux et Delacroix. La gommose bacillaire des Vignes (*C. R.*, 18 juin 1894).
b. —La gommose bacillaire des Vignes (*Inst. Agr.*, tome XIV (1895), 1 planche en chromolith.).

Maladies bact. des plantes herbacées.

106. *a.* Prillieux Ed. Sur la coloration et le mode d'altération des grains de blé roses (*Soc. Bot.*, 24 janvier et 9 mai 1877).
107. *b.* — (*A. Sc. Nat.*, 6e série, tome VIII, p. 248-260, planche 11).
108. *a.* Prillieux et Delacroix. La gangrène de la tige de la Pomme de terre, maladie bacillaire (*C. R.*, 21 juillet 1890).
b. — Id. (*Ac. Agr.* 23 juillet 1890).
c. — Id. (? *Journal de l'Agriculture,* juillet 1890).
109. — Maladies bacillaires de divers végétaux (*C. R.*, mars 1894).
110. *a.* — La jaunisse, maladie bactérienne de la Betterave (*C. R.* 8 août 1898).
b. — Une maladie bactérienne de la Betterave « la jaunisse » (*Ac. Agr.*, 27 juillet 1898, reproduit *in* Journal d'agriculture pratique, 1898).

ALTÉRATIONS DES PLANTES CAUSÉES PAR LES PARASITES ANIMAUX.

Galles (Zoocecidies) causées par les Insectes.

111. Prillieux Ed. Note sur la galle des tiges du Poa nemoralis (*A. Sc. nat.*, 3e série, tome XX (1853), avec 1 planche.
112. *a.* — Étude sur les altérations produites dans le bois du Pommier par les piqûres du puceron lanigère (*C. R.*, 5 avril 1875).
b. — (*Inst. Agr.*, 2me année (1878-79) avec 3 planches).
c. — Rumeurs produites sur le Bois des Pommiers par le Puceron lanigère (*Soc. Bot.*, tome XXII 23 avril 1875).
113. *a.* — Étude sur la formation et le développement de quelques galles (*C. R.*, 26 juin 1876).
b. — (*A. Sc. nat.*, 6me série, tome III, planches 16, 17 et 18).

Maladies vermiculaires (Nématodes).

114. *a.* Prillieux Ed. Sur la formation des grains niellés du Blé (*C. R.*, 30 janvier 1882).
b. — Étude sur la formation des grains niellés du Blé, galles de l'Anguillule du Blé (Tylenchus tritici Bast. (*Inst. Agr.*, 4me année (1879-1880), avec 1 planche.
115. — Sur la maladie vermiculaire du Seigle et des Luzernes (*Ac. Agr.*, 2 juin 1880).
116. *a.* — Maladie vermiculaire de l'Avoine (*C. R.*, Juillet 1888).
b. — (*Ac. Agr.*, Juillet 1888).
c. — (*Journal de l'Agriculture* 1888).

117. — La maladie vermiculaire des Jacinthes (*Soc. Hort.*, 3me série, tome III (1881), p. 253-260).
118. — Les maladies vermiculaires des plantes cultivées et les Nématodes parasites qui les produisent (*Annales de la science agronomique*, 1re année (1885), tome II, avec une planche).
119. — Note sur la maladie vermiculaire des Œillets (*Soc. Hort.*, novembre 1892, p. 553 à 556.

E. MALADIES ET ALTÉRATIONS NON PARASITAIRES

Altérations causées par le Gel

120. *a.* Prillieux Ed. Des effets de la gelée sur les plantes : (I°) Sur les propriétés endosmotiques des cellules gelées; — (II°) Formation de glaçons dans les tissus des plantes. (*Soc. Bot.*, 12 mars et 23 avril 1869).
b. — Sur la formation de glaçons dans l'intérieur des plantes (*A. Sc. nat.*, 5e série tome XII (1869), avec 2 planches).
c. — (*C. R.*, 1870).
121. — Sur les propriétés endosmotiques des cellules gelées (*Soc. Bot.*, 1869).
122. — De l'influence de la Congélation sur le poids des tissus végétaux (*C. R.*, 20 mai 1872).
123. — Coloration en bleu de quelques Orchidées sous l'influence de la gelée (*Soc. Bot.*, tome XIV, 22 mars 1872).
124. — Sur les gélivures et l'éclatement des arbres par le froid. (*Ac. Agr.*, 7 janvier 1880).
125. — Observations sur le bois de Pin maritime gelé (*Inst. Agr.*, 3me année (1878-79), paru en 1880).
126. *a.* — Enquête sur les dégâts causés par les froids de l'hiver 1879-1880 (Rapport au Ministre de l'Agriculture) (*Journal officiel*, 18 déc. 1880).
b. — Rapport sur les dégâts causés à l'Agriculture par les froids de l'hiver 1879-1880 (*Journal d'Agriculture pratique*, 44e année (1880), tome II, p. 896).
127. — Conditions qui influent sur l'intensité des dommages que le froid cause aux plantes (*Inst. Agr.*, 4me année (1879-80), paru en 1882, p. 181-194).
128. — De l'action de la gelée sur les plantes (*Soc. Hort.*, 3me série, tome III (1881), p. 381-395).

Altérations dues à des causes diverses

129. Prillieux Ed. Altérations produites dans les plantes par la culture dans un sol surchauffé (*A. Sc. nat.*, 6me série, tome X, avec 2 planches).
130. — Actions des vapeurs de sulfure de carbone sur les grains (*Soc. Bot.*, Mars 1875).
131. — De l'action des vapeurs de sulfure de carbone sur les graines et sur leur développement (*Soc. Bot.*, mai 1882).
132. — Le Plomb des arbres fruitiers (*Ac. Agr.*, 22 juillet 1885).
133. — Intumescences sur les feuilles d'Œillets malades (*Soc. Bot.*, 25 nov. 1892).
134. — Notice sur une altération qui s'est produite dans la végétation des pommes de terre en 1872 (*Soc. Hort.*, 2me série, tome VII (1873), p. 48-55).
135. — Tumeurs ligneuses ou broussins des Vignes (*Soc. Bot.*, 9 nov. 1888).
136. *a.* — Étude sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers (*C. R.*, janvier 1874).
b. — (*A. Sc. nat.*, 6me série, tome I (1875), planches 5 et 6).
137. — La production de la gomme dans les arbres fruitiers considérée comme phénomène pathologique (*C. R.*, 27 avril 1874).

II. MORPHOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE (PHANEROGAMES)

A. Morphologie, anatomie et physiologie des Orchidées.

138. Prillieux Ed. Observations sur la structure de l'embryon et le mode de germination de quelques Orchidées (*Soc. Bot.*, 11 janvier 1891).

139. — Observations sur la germination du Miltonia spectabilis et de diverses autres Orchidées (*A. Sc. nat.*, 4e série, tome XIII (1860), planche 14).
140. *a.* — Observations sur la germination et le développement d'une Orchidée (Angræcum maculatum). (*A. Sc. nat.*, 4me série, tome V (1856), avec 3 planches).
b. Prillieux Ed. et Aug. Rivière. Étude de la germination d'une Orchidée (Angræcum maculatum). *Soc. Bot.*, 25 janvier 1866).
141. Prillieux Ed. Observations sur la structure et le mode de végétation du Corallorhiza innata, (*Soc. Bot.*, 10 juillet 1857).
142. *a.* — De la structure anatomique et du mode de végétation du Neottia nidus-avis (*Soc. Bot.*, 30 janvier 1857).
b. — (*A. Sc. nat.*, 4me série, tome V, planches 17 et 18).
143. *a.* — Sur la coloration et le verdissement du Neottia nidus-avis (*C. R.*, 23 juin 1873).
b. — (*A. Sc. nat.*, 5me série. tome XIX (1874), planche 10).
144. *a.* — Étude sur la nature, l'organisation et la structure des bulbes des Ophrydées (*Soc. Bot.*, 1866).
b. — (*A. Sc. nat.*, 5me série, tome VI, avec 3 planches).
145. — Sur la structure du bulbe d'une Orchidée exotique de la tribu des Aréthusées (*Soc. Bot.*, 1865).
146. — Étude du mode de végétation des Orchidées (*A. Sc. nat.*, 5me série, tome VI (1867), planches 1, 2, 3 et 4).
147. — Note sur la végétation de l'Epidendrum Stamfordianum (*Soc. Bot.*, 1861).
148. — Aperçu général sur l'organisation des racines des Orchidées (*Soc. Bot.*, tome XIII, 11 mai 1866, p. 257-261).
149. — Sur un détail de la structure de l'enveloppe des racines aériennes des Orchidées (*Soc. Bot.*, tome XXVI, juillet 1879, p. 275, avec 1 planche).
150. *a.* — (Note sur la déhiscence du fruit des Orchidées présentée à la Société Philomatique de Paris, séance du 2 mai 1857) (reproduite dans le journal « *l'Institut* », 1re section (sciences mathématiques, physiques et naturelles) du 13 mai 1857).
b. Prillieux Ed. Observations sur la déhiscence du fruit des Orchidées (*Soc. Bot.*, 24 juillet 1857).
c. — (in Lindley. *Folia Orchidacea*, pars VII, avec fig.)
151. — Nouvelles observations sur la déhiscence du fruit des Orchidées (*Soc. Bot.*, 1859).
152. — Sur les fleurs monstrueuses dimères et monomères d'Epidendrum Stamfordianum (*Soc. Bot.*, 22 mars 1861).
153. — Observation sur une fleur dimère de Cattleya amethystina (*Soc. Bot.*, 1862).
154. — Sur l'allongement au jour et à l'obscurité des racines négativement héliotropes de l'Hartwegia comosa (*Soc. Bot.*, tome XXVI, 27 juin 1879).

B. Morphologie et anatomie de plantes diverses.

155. *a.* Prillieux Ed. Recherches sur la végétation et la structure de l'Althenia filiformis (*Soc. Bot.*, 1864).
b. — (*A. Sc. nat.*, 5me série, tome II (1864), planches 15 et 16.)
156. *a.* — De la structure des poils des Oléacées et des Jasminées (*Soc. Bot.*, 28 décembre 1855).
b. — (*A. Sc. nat.*, 4me série, tome V (1856), planches 2 et 3.)
157. — Sur la matière qui colore la face inférieure de la fronde des Gymnogramma (*Société philomatique de Paris*, juillet 1857).
158. — Considération sur la nature des vrilles de la Vigne (*Soc. Bot.*, 12 décembre 1856, avec fig.).
159. — De la structure et du mode de formation des graines bulbiformes de quelques Amaryllidées (*A. Sc. nat.*, 4me série, tome IX (1855).
160. — Note sur les fleurs monstrueuses de Fuchsia (*Soc. Bot.*, 12 avril 1861).
161. — Observations sur une feuille gemmipare de Begonia (*Soc. Bot.*, 1863).
162. — Sur la formation des bourrelets aux bords de plaies faites sur la tige du Wigandia caracassana (*Soc. Bot.*, tome XIX (1872).
163. — Sur les formations ligneuses qui se produisent dans la moelle des boutures (*C. R.*, 29 mai 1882).

164. — Anatomie comparée de la tigelle et du pivot de la Betterave pendant la germination (*Soc. Bot.*, juillet 1877).
165. — Observations sur la matière colorante des raisins noirs (*Soc. Bot.*, tome XIII, 27 avril 1866, p. 248-252).
166. — Sur les fruits de Stipa qui percent la peau des moutons russes (*Soc. Bot.*, 1885).

C. Physiologie de plantes diverses.

(Pour les Orchidées voir n° 154.)

167. Prillieux Ed. Sur les courbures que produisent les secousses sur les jeunes pousses des végétaux (*A. Sc. nat.*, 5me série, tome IX (1868).
168. *a.* — Expériences sur la fanaison des plantes (*C. R.*, 1870, tome LXXI).
b. — (*Soc. Hort.*, 2me série, tome III (1870), p. 359-364.)
169. *a.* — Influence de la lumière bleue sur la production de l'amidon par la chlorophylle (*C. R.*, 7 mars 1870).
b. — Action de la lumière sur la formation de l'amidon; réclamation de priorité (*Soc. Bot.*, tome XIX, 22 mars, 14 juin et 29 novembre 1872).
170. *a.* — Expériences sur le verdissement des plantes étiolées (*C. R.*, 1869).
b. — (*Soc. Bot.*, tome XVI (1869), p. 340-343.)
171. — Sur le mouvement des grains de chlorophylle sous l'influence de la lumière (*C. R.*, 1870).
172. — Mouvement de la chlorophylle dans les Selaginelles (*C. R.*, 1874).
173. — Quelques observations sur les conditions qui déterminent les mouvements des grains de chlorophylle à l'intérieur des cellules dans les plantes et en particulier dans l'Elodea canadensis (*C. R.*, 16 mars 1874).

III. CHAMPIGNONS ENTOMOPHYTES

174. Prillieux et Delacroix. Le Champignon parasite de la larve du Hanneton (*C. R.*, 11 mai 1891).
175. — Sur la Muscardine du ver blanc (*C. R.*, juillet 1891).
176. Prillieux Ed. Le Champignon parasite du ver blanc et celui du ver à soie (*Ac. Agr.* 24 juin 1891).

IV. PUBLICATIONS MYCOLOGIQUES DIVERSES

177. Prillieux Ed. Le Champignon des charpentes (Merulius lacrymans) (dans « *L'Architecture* » (journal hebdomadaire de la Société centrale des Architectes de France), 5me année, 10 décembre 1892, p. 578-581).
178. *a.* — Le Pachyma cocos en France (*Soc. Bot.*, 13 décembre 1889).
b. — Le Pachyma cocos dans la Charente-Inférieure (*Soc. Myc.* VI (1890), p. 95).
179. Prillieux et Delacroix. Sur l'Uromyces scutellatus Schrank. (*Soc. Myc.*, tome VI (1890), p. 15).

V. PUBLICATIONS DIVERSES

180. Prillieux Ed. et Griffon (1869-1912) (*Soc. Bot.*, tome LX (1913), p. 202).
181. — Discours prononcé à la session jubilaire tenue à Paris au mois d'août 1904 par la Société botanique de France pour célébrer le 50me anniversaire de sa fondation (*Soc. Bot.*, 1907, p. CLXXXIII).
182. — Rapport fait au nom de la Commission de l'Enseignement supérieur sur la création d'une école de hautes études agronomiques (Bulletin de la *Société des Agriculteurs de France*, 1873).
183. — Sur les productions agricoles et forestières des possessions hollandaises des Indes Orientales (*Bulletin de la Société d'Aclimatation*, Paris, juin 1874).
184. — Chameaux, ânes et mulets (*in Rapports du Jury international de l'Exposition universelle de 1867 à Paris* publiés sous la direction de Michel Chevalier, Paris 1867).



JEAN CHATANAY

Jean Chatanay, chef de la Station entomologique de la Marne et collaborateur du Service des Épiphyties est mort pour la France, à Vermelles, le 15 octobre 1914. En lui disparaît l'un des plus dignes représentants de la jeunesse intellectuelle française et un biologiste de marque dont l'avenir s'annonçait des plus brillants.

Né à Autun le 2 avril 1884, Chatanay fut admis simultanément en 1904, à l'École polytechnique et à l'École normale supérieure; il opta pour cette dernière et y entra avec le numéro 3. A partir de 1906, il se consacra définitivement à l'étude des Sciences naturelles et travailla dans les Stations de zoologie marine de Banyuls, Roscoff et Wimereux-Ambleteuse. En 1909, il fut reçu premier au concours d'agrégation des Sciences naturelles et fut désigné pour être professeur à Constantine. Il resta en Algérie pendant une année et mit à profit ce court séjour pour réunir une importante collection de matériaux entomologiques qu'il devait mettre plus tard en œuvre pour ses recherches sur la morphologie et la systématique des Coléoptères, en particulier des Dytiscides et des

Ténébrionides. Si CHATANAY avait abordé une étude, qui à tant d'autres eût semblé aride et ingrate, c'est que le problème de la formation des types organisés passionnait son esprit et qu'avec sa haute conscience de savant, il s'interdisait de philosopher avant d'avoir acquis par l'observation approfondie d'un ou deux groupes bien choisis une juste notion de la valeur des espèces, de leurs affinités et des lois qui président à leurs variations.

De novembre 1910 à mars 1911 CHATANAY occupa le poste de préparateur de Zoologie à l'École normale supérieure. Il fut ensuite chargé de la direction de la Station entomologique de la Marne, qui fut créée en 1911 par le Ministère de l'Agriculture, pour l'étude de la Cochylis. Avec un laboratoire sommairement aménagé à Châlons-sur-Marne, avec des champs d'expérience et des installations provisoires dont il s'assura la libre disposition dans les principaux vignobles, il arriva à préciser de la façon la plus heureuse l'histoire biologique des Microlépidoptères dévastateurs de nos vignobles dans ses rapports avec les conditions climatiques ou culturales de la Champagne et donna des indications fondamentales pour appliquer les traitements avec leur maximum d'efficacité[1]. Pendant les deux dernières années de recherches, il s'était engagé dans une voie nouvelle et, au commencement de l'été 1914, il pensait avoir trouvé un procédé efficace pour détruire sans dépenses excessives la Cochylis et l'Eudémis. Mais la guerre éclata avant l'exécution des expériences décisives et il est à craindre que les indications très incomplètes qui ont pu être recueillies ne permettent jamais de connaître la méthode dont CHATANAY, avait eu la conception et sur laquelle il fondait les plus belles espérances.

En 1914, au moment de la mobilisation, JEAN CHATANAY refusant d'être versé dans l'armée territoriale, rejoignit son régiment, le 296e d'infanterie, avec le grade de sous-lieutenant. Le 18 septembre, il fut cité à l'ordre du jour de la brigade pour son énergie et sa bravoure et fut proposé pour le grade de lieutenant. Le 15 octobre il trouvait enfin une mort glorieuse à Vermelles près de Béthune, dans les premières attaques dirigées contre le village.

Lorsqu'il s'agit de rendre hommage à une figure aussi haute que celle de CHATANAY, grande à la fois par l'intelligence et par le cœur, par la vie et par la mort, tous les témoignages d'admiration et de piété qui peuvent jaillir de notre âme nous paraissent d'une misérable vanité et la seule glorification qui nous semble digne du héros est celle qui se dégage de sa pensée et de ses actes : seules la pensée et l'héroïque volonté de CHATANAY seront donc évoqués dans les lignes qui suivent :

Le 8 août 1914, la veille de son départ au front, il écrit à sa jeune femme : « J'écris à tout hasard cette lettre, car on ne sait pas! Si elle t'arrive, c'est que la France aura eu besoin de moi jusqu'au bout... Il ne faudra pas pleurer, car, je te le jure, je mourrai heureux s'il faut donner ma vie pour elle.,. Tu em-

1. Outre le Rapport de la Mission d'Etude de la Cochylis et d'Eudémis publié sous les auspices du Ministre de l'Agriculture (Paris, 1912), voir le Rapport sommaire sur la même question (*Bull. mensuel de l'Office des renseignements agricoles*, janvier 1912).

brasseras pour leur papa les chères petites; tu leur diras qu'il est parti pour un très long voyage, sans cesser de les aimer, de penser à elles et de les protéger de loin... Il y aura aussi un petit baby, tout petit, que je n'aurai pas connu : si c'est un fils, mon vœu est qu'il soit un jour médecin, à moins qu'après cette guerre la France n'ait encore besoin d'officiers. Tu lui diras, lorsqu'il sera en âge de comprendre, que son papa a donné sa vie pour un grand idéal, celui de notre patrie reconstituée... ». Il termine ainsi : « Au revoir... Promets-moi de n'en pas vouloir à la France, si elle m'a pris tout entier... Au revoir, au grand revoir, le vrai! sois forte! »

Citation. — Le général commandant la Xe armée cite à l'ordre de l'armée le sous-lieutenant de réserve Chatanay, du 296e régiment d'infanterie, tué au moment où il abordait l'ennemi avec sa Section : « Avait montré depuis le début de la campagne un entrain remarquable, et avait été déjà l'objet d'une citation pour sa belle conduite devant l'ennemi dans les Vosges ».

De Maud'huy.

Lettre du capitaine relatant la mort de son lieutenant, Jean Chatanay.

« Le 14 octobre, nous étions dans le village de Mazingarbe, à 8 kilomètres de Béthune. Nous avions passé une partie de la journée dans les tranchées. A 14 heures, le bataillon reçut l'ordre de se porter à l'attaque du village de Vermelles, point très important pris et repris plusieurs fois depuis quelques jours... Malgré nos efforts nous ne pûmes y pénétrer le soir, ni dans la nuit, que nous passâmes, votre mari et moi, dans une maison près du cimetière... Le lendemain, à la pointe du jour, l'attaque fut reprise : je me portai sur le village par la route et par la voie ferrée, la section Chatanay fouillant les maisons d'où nous avions été fusillés la veille. M'étant avancé de ma personne pour me rendre compte de la situation, car nous arrivions à 50 mètres du village, sans avoir reçu un seul coup de fusil, je m'aperçus que nous allions tomber sous le feu d'une barricade. Je revins en hâte vers votre mari pour l'avertir, l'empêcher de sortir de la maison qu'il fouillait et lui en faire organiser les murs pour tirer sur le village... Nous étions ensemble, discutant la situation, au rez-de-chaussée de cette maison, près de la porte d'entrée, lorsque nous fûmes enveloppés par une volée de balles partant de notre droite. Nous fûmes atteints tous les deux, votre mari si grièvement d'une balle au ventre, qu'il eut à peine le temps de s'écrier : « Mon capitaine, je suis touché!... Mon carnet!... Ma femme, mes enfants! » Quelques secondes après il fermait les yeux à jamais, tombé en brave, face à cet ennemi qu'il craignait si peu. »

LISTE DES PUBLICATIONS DE JEAN CHATANAY

1. Sur le tarse des Cybistrides (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 191, 1907).
2. Sur une anomalie remarquable du système artériel de l'Ecrevisse (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 319, 1907).
3. Organes adhésifs des tarses mâles chez les Haliplidae (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 323, 1910).

4. Sur le tarse des Dysticides (morphologie comparée) (*Ann. Soc. Ent. France,* LXXIX, p. 395, 1910).
5. Sur une anomalie remarquable de *Zonabris variabilis* v. *Sturmi* (Coléoptères vésicants) (*C. R. Académie des Sciences*, 28 nov. 1910).
6. Description d'un *Lichenum* nouveau du Sénégal (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 131, 1912).
7. Description d'un *Asidide* nouveau de Madagascar (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 262, 1912).
8. Description d'un genre nouveau du groupe des Cédiaires (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 297, 1912).
9. Note snr le genre *Heterotarsus* Latr. (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 324, 1912).
10. Nouveaux Asidides de Madagascar (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 404, 1912).
11. Piégeage lumineux et biologie des Insectes (*Bull. Scient. France et Belgique*, XLVII, fasc. 3 (juillet), 1912).
12. Recherches sur la Cochylis et l'Eudémis en Champagne.
[Rapport sur les travaux accomplis par la Mission d'Études de la Cochylis et de l'Eudémis pour l'année 1911, par P. Marchal, Paris et Liège; Ch. Béranger, éditeur, 1912, p. 62. 82, 88, 143, 160-193, 225, 261 et passim.]
13. Caractères distinctifs des genres *Mesomorphus* Seidl. et *Gonocephalum* Chr. (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 114, 1913).
14. Ténébrionides d'Afrique équatoriale (1re note) (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 311, 1913).
15. — — — (2e note) (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 338, 1913).
16. — — — (3e note) *Cossyphinae* de l'Oubanghi-Chari (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 451, 1913).
17. Contribution à la faune des Coléoptères des Iles Comores (*Ann. Soc. Ent. France*, LXXXII, p. 765, 1913).
18. Les essais de piègeage lumineux en Champagne en 1911-1912 (*Annales du Service des Epiphyties*, I (Travaux de 1912). Paris, 1913.
19. Un nouveau Blaps Nord-africain (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 75, 1914).
20. Note synonymique sur *Leucolaephus latifrons* Fairm. (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 77, 1914).
21. Sur *Phyllobius oblongus* L. et *Otiorrhyncus singularis* L. (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 351, 1914).
22. Deux *Himatismus* nouveaux de l'Afrique allemande du sud-ouest (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 353, 1914).
23. Description d'un nouveau *Heterotarsus* d'Afrique et note sur divers *Heterotarsus* (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 377, 1914).
24. Diagnoses préliminaires de *Zophosinae* nouveaux (*Bull. Soc. Ent. France*, p. 379, 1914).
25. Nouveaux Asidides de Madagascar (*Insecta*, janvier 1914).
26. Description de deux *Tentrynae* nouveaux (*Ann. Soc. Ent. France*, LXXXIII, p. 215, 1914).
27. Ténébrionides d'Afrique équatoriale 4e note (*Ann. Soc. Ent. France*, LXXXIII, p. 417, 1914).
28. Ténébrionides de Mahatsinjo (Madagascar) (*Ann. Soc. Ent. France*, LXXXIII, p. 458, 1914).
29. Description d'un genre nouveau d'Epitragides de Madagascar [Coléop., Ténebr,] (*Bull. Muséum Histoire Naturelle*, 1915).
30. Sur quelques genres de Coléoptères Hétéromères appartenant à la faune malgache (*Bull. Muséum Histoire Naturelle*, 1915).
31. Un Tenthrédiné parasite des Renonculacées horticoles : *Holcocneme coeruleocarpa* Hartg. (*Annales du Service des Epiphyties*, II) (travaux de 1913). Paris, 1915.
32. Revision des *Zophosis* de l'Est de l'Afrique (*Ann. Soc. Ent. France*, LXXXV, pp. 501-624, 1916). (Travail posthume).

RAPPORT PHYTOPATHOLOGIQUE POUR L'ANNÉE 1915

par le DIRECTEUR DE LA STATION ENTOMOLOGIQUE ET LE CHEF DES TRAVAUX DE LA STATION DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE DE PARIS.

I. — MESURES ADMINISTRATIVES VISANT LA PROTECTION DES PLANTES CULTIVÉES ET ORGANISATION DE LA LUTTE CONTRE LEURS ENNEMIS

Service des Épiphyties. — Le décret du 11 mai 1915, publié au Journal Officiel du 20 mai, a organisé au Ministère de l'Agriculture le service de recherches et de travaux concernant les ennemis ou maladies des plantes sous le nom de *Service des Épiphyties*. Ce service comprend : 1° les Stations d'Entomologie agricole et de Pathologie végétale fonctionnant antérieurement ; 2° l'inspection phytopathologique de la production agricole ; 3° le contrôle à l'importation des semences fourragères.

Les Stations d'entomologie sont celles de Paris, de Beaune, de Bordeaux, de Montpellier et de Blois. Les Stations de pathologie végétale sont celles de Paris, d'Antibes et de Cadillac.

L'inspection phytopathologique est assurée par le personnel d'un *Service phytopathologique* dont l'organisation et le fonctionnement ont été fixés par les décrets du 1er mai 1911, du 16 janvier 1913 et du 5 février 1915.

Le contrôle des semences est effectué par le personnel de la Station d'essais de semences de Paris, sous la direction de M. SCHRIBAUX.

Le Comité consultatif des Epiphyties constitué par un décret du 19 février 1912 est chargé de l'étude des questions relatives aux Insectes, Cryptogames et autres parasites nuisibles à l'agriculture, qui lui sont soumises par le Ministre, spécialement en ce qui concerne les procédés à employer et les mesures à prendre pour prévenir ou combattre les ennemis et les maladies parasitaires des plantes.

Le décret du 11 mai 1915 fixe en outre le mode de fonctionnement des stations et de recrutement du personnel, ainsi que les conditions dans lesquelles peuvent être accordées les missions de recherches.

Service d'inspection phytopathologique. — Le Service d'inspection phytopa-

thologique de la production horticole, institué au Ministère de l'Agriculture par le décret du 1er mai 1911 et réorganisé par le décret du 16 janvier 1913, a été étendu par un nouveau décret du 5 février 1915 à la production agricole et a pris le titre de Service d'inspection phytopathologique. Un arrêté du 15 février 1915 fixe les conditions de recrutement du personnel et deux instructions ministérielles datées du 13 et du 15 février 1915 donnent aux inspecteurs et aux exportateurs tous les renseignements utiles sur le fonctionnement du Service.

Le nombre des établissements horticoles ou viticoles inscrits au contrôle de l'Etat et inspectés en 1915 a été de 245, répartis entre 103 propriétaires. En outre les établissements de 15 exportateurs de pommes de terre ont été visités en vue de la délivrance du certificat pour la République Argentine.

Les inspecteurs ont reconnu aux environs de Paris l'existence d'un nouveau foyer de l'Oïdium brun du Groseillier (*Sphærotheca mors-uvæ*) et les mesures utiles pour limiter la diffusion de cette maladie ont été prises. Dans la région d'Orléans les agents du Service ont, au cours de leur visite, empêché l'expédition de Groseilliers épineux contaminés. Dans le même département un foyer limité de Liparis chrysorrhé a été trouvé dans les pépinières et la destruction des nids a été aussitôt exécutée par les horticulteurs. L'absence du Black-rot a été reconnue par les inspecteurs dans toutes les pépinières de Vignes soumises au contrôle en vue de l'exportation algérienne.

Le Service d'inspection des plantes d'origine ou de provenance italienne a été, conformément aux dispositions de l'article 2 du décret du 12 octobre 1913, ouvert à la gare internationale de Vintimille le 15 novembre 1914 et fermé le 15 avril 1915. Le nombre des envois présentés a été des plus restreints et, contrairement à ce qui s'est produit les années précédentes, toutes les plantes ont été trouvées indemnes de *Diaspis pentagona*. Un certain nombre d'arbres fruitiers dont l'entrée en France est interdite, en raison du danger qu'ils présentent au point de vue de la propagation du Diaspis, ont dû cependant être refoulés.

Du 1er mai au 1er novembre 1915, M. Mazade a été chargé d'une mission ayant pour objet le contrôle sanitaire des fleurs coupées et plantes provenant de l'Italie et accompagnées d'un certificat phytopathologique italien (arrêté du 19 décembre 1913); ce contrôle a lieu à des dates variables dans les bureaux des douanes de Vintimille et de Menton-Garavan.

En raison de l'organisation du Service d'inspection à la frontière italienne et de l'examen attentif des végétaux qui s'est fait en gare de Vintimille pendant les derniers hivers, le Service phytopathologique italien a commencé à prendre des mesures exceptionnelles contre le Diaspis :

1° Arrachage de tous les arbres de prédilection du Diaspis (Catalpas, Mûriers, etc.) qui se trouvent au voisinage des pépinières.

2° Pulvérisation et badigeonnage à la bouillie sulfocalcique de tous les arbres fruitiers suspects, avec menace de faire couper les arbres si les traitements ne sont pas convenablement exécutés.

3° Dissémination artificielle d'essaims du parasite *Prospaltella*.

4° Affichage des instructions concernant le *Diaspis pentagona* dans la Ligurie.

Service algérien de la défense des cultures[1]. — Le Gouvernement général de l'Algérie, pour répondre aux indications de la Conférence internationale de phytopathologie de 1914, a décidé, le 5 février 1915, de transformer le Service du Phylloxéra en Service de la Défense des cultures. Ce service est divisé en deux parties, la première, relative aux recherches scientifiques et techniques, est constituée par le Service botanique qui existait déjà et est placée sous la direction du Dr Trabut. La deuxième partie correspond à l'inspection des cultures et relève de M. Stotz, délégué du Service du Phylloxéra qui prend désormais le titre d'Inspecteur de la défense des cultures.

En ce qui concerne la partie « recherches scientifiques et techniques », M. Maire, botaniste, mycologue, professeur à la Faculté des Sciences d'Alger et, M. de Peyerimhoff, entomologiste, chef de la station de recherches forestières de l'Afrique du Nord, munis l'un et l'autre des laboratoires nécessaires, doivent prêter leur concours à M. le Dr Trabut. L'inspection de la défense des cultures a dans ses attributions l'ancienne mission du Service du Phylloxéra et en outre la visite et la désinfection des végétaux des plants de Vignes et des graines de Coton importés, de même que la visite sanitaire des établissements horticoles qui se soumettent au contrôle de l'État. Elle est chargée de tout ce qui concerne l'exécution des mesures prises pour la défense des cultures, notamment en ce qui concerne la lutte contre les Sauterelles. L'inspection de la défense des cultures est exercée sous l'autorité du Préfet par l'Inspecteur avec le concours des agents techniques, experts, et équipes nécessaires comme cela avait lieu pour le Service phylloxérique.

II. — INSECTES ET AUTRES ANIMAUX NUISIBLES AUX CULTURES.

Céréales.

Les Cécidomyies et les Thrips ont été signalés comme ayant diminué la récolte dans plusieurs départements de la vallée de la Loire et du Centre.

Le *Botys nubilalis* a causé d'importants dégâts sur le Maïs dans le Sud-Ouest et en particulier dans le Bas-Médoc. Nous avons reçu d'un correspondant du Finistère par l'intermédiaire du Syndicat central des Agriculteurs de France des échantillons de grains de Blé ravagés par des chenilles de *Tinea granella*[2] et provenant d'un grenier infecté par ces Insectes. Il est à noter que la Teigne des grains qui paraît avoir été très répandue et très nuisible autrefois, si l'on

1. Circulaire du Gouverneur général de l'Algérie du 5 février 1915.

2. Détermination contrôlée par M. J. de Joannis qui a eu l'obligeance d'examiner les papillons provenant de l'élevage. Cette espèce est souvent confondue dans les collections avec des formes voisines qui peuvent vivre dans des conditions analogues et notamment avec *Tinea cloacella*. Elle s'en distingue par l'absence complète de teinte rousse sur les ailes.

en juge par les rapports des anciens auteurs est devenue beaucoup plus rare en France et les plaintes la concernant sont exceptionnelles. Il est possible que la décroissance des invasions de cet Insecte soit due aux soins de propreté plus grands pris dans les greniers. Dans le cas qui nous a été signalé, la nymphose du papillon s'effectuait surtout à la partie inférieure du tas de Blé, dans une masse d'aspect vermoulu qui couvrait la surface du plancher.

Cultures fourragères, Betteraves, Pommes de terre.

Le Négril (*Colaspidema atrum*) a fait d'importants dégâts dans l'Aude. Un peu moins abondant dans le Sud-Ouest qu'en 1914, il a pourtant continué ses ravages dans la partie méridionale du département de la Dordogne. Les larves de Taupins (Elatérides), ont été signalées dans les cultures de Pomme de terre du département de l'Ain. Dans le canton de Seyssel, en particulier, l'abondance de ces Insectes fut telle que l'on crut à l'apparition d'un nouveau fléau et que l'on pensa d'abord se trouver en présence d'un foyer de la Teigne de la Pomme de terre. En sol léger, plus d'un tiers de la récolte fut ravagé par les *larves* creusant leurs galeries dans les tubercules.

Cultures potagères.

Les chenilles de Piérides ont été extrêmement abondantes en 1915 dans les cultures potagères et ont en particulier ravagé les plantations de Choux de la vallée de la Loire, de la Manche, du Morbihan, du Plateau Central et des Hautes-Pyrénées. Les Altises ont détruit les semis de Crucifères dans de nombreuses localités des bassins de la Seine et de la Loire, dans le Pas-de-Calais, la Gironde et la Dordogne ; dans ce dernier département, on s'est en outre trouvé en présence d'une multiplication extraordinaire du Pentatome du Chou (*Pentatoma ornatum*) qui a causé de sérieux dégats. Les Anthomyies se sont montrées nuisibles aux environs de Paris et la Teigne des Poireaux a ravagé dans l'Eure des cultures assez étendues.

Les Criocères de l'Asperge (*Crioceris asparagi* et *Crioceris duodecimpunctata*) ont été particulièrement abondants dans la Gironde, la Dordogne et le Lot-et-Garonne.

Cultures fruitières.

Les Pommiers ont été dépouillés de leurs feuilles en Normandie par les chenilles d'Hyponomeutes ou chenilles fileuses. On a signalé aussi leurs invasions en Bretagne (Morbihan), en Vendée, dans le Loiret, la Haute-Loire, les Basses-Alpes et les Pyrénées-Orientales. Dans le Sud-Ouest, par contre, elles ont été relativement rares en 1915, tant sur les Pommiers que sur les Pruniers. Les Cheimatobies jointes à d'autres espèces de Phalènes et de Tordeuses (*Penthina variegana*, etc.) ont fait de grands ravages dans la Meuse, la Meurthe-et-Mo-

selle, le Loiret, la Haute-Saône, l'Allier, la Haute-Loire, le Puy-de-Dôme, l'Ardèche, l'Aveyron. Ce sont surtout les Cerisiers et les Pruniers qui ont eu à souffrir de leurs atteintes. Dans le Puy-de-Dôme, une intéressante tentative a été faite pour généraliser le traitement préventif au moyen de ceintures gluantes et une glu spéciale paraissant fort efficace a été mise en vente par le Syndicat agricole de Clermont-Ferrand. Dans l'Aveyron, on a employé la vaseline brune sur papier sulfurisé.

Les chenilles de la Livrée (*Malacosoma neustria*) ont été très abondantes sur les arbres fruitiers aux environs d'Orléans, et, dans la même région, le Liparis chrysorrhé (*Euproctis chrysorrhœa*) qui était très rare depuis quelques années s'est manifesté par la présence de quelques foyers; les nids qui se trouvaient groupés par taches dans quelques pépinières ont été recherchés et détruits à l'inspection d'automne.

Le *Xyleborus dispar* a continué ses ravages sur les Pêchers et les Abricotiers dans le département du Rhône.

La Tenthrède limace (*Eriocampoides limacina*) s'est montrée particulièrement abondante en 1915; nous avons constaté son extrême fréquence dans les pépinières du Calvados et de la vallée de la Loire : les larves de cette Tenthrède se trouvaient non seulement sur les Poiriers, mais encore sur les Cerisiers et diverses espèces de Pruniers notamment les Myrobolans; la multiplication de cet Insecte paraît d'ailleurs avoir été générale; car on a signalé ses dégâts dans des régions très différentes et notamment dans les Pyrénées-Orientales et la Drôme.

Une autre Tenthrède qui a également attiré l'attention par son grand développement est celle du Groseillier (*Nematus ribis*). Beaucoup de localités des environs de Paris ont eu à souffrir de ses atteintes.

Le Puceron lanigère a pris une extension considérable dans les départements de la Seine et de Seine-et-Marne ainsi que dans la région orléannaise. En octobre quelques foyers se trouvaient aussi répartis dans les pépinières d'Angers et d'Orléans; ces taches se trouvent toujours dans le voisinage de vieux Pommiers et dans les plants âgés de plus d'un an. L'arrachage et la destruction des plants contaminés ont été effectués dans diverses pépinières sur les indications du Service phytopathologique. Dans le Sud-Ouest, le Puceron lanigère paraît aussi depuis deux ou trois ans en recrudescence.

M. Lesne a de nouveau mentionné, en 1915, la présence de la Mouche des fruits (*Ceratitis capitata*) dans les jardins fruitiers des environs de Paris. On sait que la larve de cette Mouche, signalée par Giard en 1900 et 1906 aux environs de Courbevoie (Seine), fut observée à nouveau par Lesne, au mois d'octobre 1914, dans des poires tardives d'un jardin d'Asnières.

Vigne

En Champagne, le premier vol de la Cochylis a eu lieu au début de mai et a été très abondant; la première lignée de chenilles a été également très nombreuse; mais une floraison rapide a atténué les dégâts. Le deuxième vol de papillons est apparu dans les premiers jours de juillet, avec maximum du 5 au 25 juillet, marquant une des plus fortes éclosions de Cochylis dont on se souvienne en Champagne. Les chenilles issues de ce deuxième vol ont fait de sérieux ravages en août dans les grands crus de la montagne de Reims et dans les côtes d'Avize et d'Epernay. Par contre, dans la vallée de la Marne et dans une partie de l'arrondissement de Reims la récolte a dépassé les espérances.

En Bourgogne et dans le Beaujolais, la Cochylis et l'Eudémis ont, en beaucoup d'endroits, causé une grande diminution de la récolte : dans la Côte-d'Or, notamment, la première génération de chenilles a été très abondante et a détruit la moitié des grappes dans certaines vignes.

Dans la vallée de la Loire, la première génération de la Cochylis a été généralement de faible importance; mais la deuxième génération a pris un grand développement dans de nombreux vignobles; dans le Maine-et-Loire pourtant, son évolution a été en grande partie enrayée, ce qui a été attribué à l'action de la haute température. L'Eudémis tend à se multiplier de plus en plus dans les treilles.

Dans le Sud-Ouest, la première génération de la Cochylis et de l'Eudémis a donné lieu à une invasion d'assez forte intensité : le vol des papillons a eu son maximum vers le milieu de mai et, dès la fin du mois, les chenilles exerçaient leurs ravages dans les Graves, le pays de Sauternes et les Palus du Médoc; par contre, les vignes restèrent à peu près indemnes dans les anciens foyers de l'Entre-deux-mers. Le deuxième vol a eu lieu du 4 au 20 juillet et la deuxième génération de chenilles a été surtout très abondante dans le Médoc et dans le vignoble blanc de la Gironde. Le troisième vol d'Eudémis s'est produit vers le 15 août : les chenilles de 3e génération ont causé moins de dégâts que celles de la 2e et ont été détruites avant d'arriver à maturité, en étant entraînées à la cuve au moment de la récolte.

Dans le vignoble méridional l'Hérault a été très éprouvé par la deuxième génération de la Cochylis.

La Pyrale (*Œnophtira pilleriana*) a été exceptionnellement abondante dans l'Aude et a fait des ravages considérables dans les vignobles de Carcassonne et de Limoux; on a constaté dans ce département des lignées de chenilles de tailles très différentes, ce qui a fait croire à une sorte de décalage du cycle de la Pyrale et à une deuxième génération qui pourrait passer l'hiver à l'état de chrysalide; mais cette hypothèse ne paraît nullement justifiée et les différences de taille observées peuvent être attribuées à l'échelonnement sur une assez longue période de la sortie des jeunes chenilles hivernantes. La Pyrale s'est

montrée aussi en grand nombre dans les Pyrénées-Orientales, l'Hérault et le Rhône.

Les traitements employés contre les Microlépidoptères précédents (Cochylis, Eudémis, Pyrale) ont été surtout les arsénicaux. L'arséniate de plomb a été, comme les années précédentes le plus usité. Son mode de préparation est variable. Il est le plus souvent obtenu par double décomposition de l'arséniate de soude et de l'acétate de plomb soit dans l'eau, soit dans la bouillie bordelaise [1]. Les expériences de Ravaz et Obiedoff, dans le vignoble de l'École de Montpellier, ont encore une fois très nettement démontré la supériorité de ces traitements arsénicaux sur les autres méthodes.

Il a été reconnu qu'il y avait grand avantage, au point de vue de l'efficacité, à rendre les bouillies mouillantes et, grâce aux travaux de Vermorel et Dantony ainsi qu'à ceux de Gastine et de Ravaz, leur emploi se généralise de plus en plus [2].

Dans divers vignobles de la région méridionale il y a une tendance à substituer l'arséniate de soude simple à l'arséniate de plomb dans les bouillies cupriques. Semichon fait remarquer que l'on réalise ainsi une très grande économie sans diminuer l'efficacité des traitements; quant aux brûlures qui se manifesteraient à la suite de l'emploi de l'arséniate de soude, et qui ne causent d'ailleurs qu'un minime préjudice, il serait facile de les éviter en se servant de bouillie bordelaise riche en sulfate de cuivre et à réaction acide;

1. Les formules les plus communément adoptées sont les suivantes :

A. Bouillie aqueuse :

	Formule ordinaire.	Formule intensive.
Arséniate de soude anhydre	200 gr.	300 gr.
Acétate neutre de plomb	600 gr.	900 gr.
Eau	100 litres	100 litres.

Dissoudre l'arséniate de soude dans 25 litres d'eau; l'acétate de plomb dans 75 litres d'eau. Verser peu à peu et en agitant la solution d'acétate dans celle d'arséniate. Employer autant que possible le mélange dans la journée.

B. Bouillie cupro-arsénicale.

On prépare d'un côté un bouillie cuprique à double dose de cuivre, et d'un autre côté une bouillie arsénicale à double dose d'arsenic, soit par exemple :

a. bouillie cuprique :

dans 50 litres d'eau : sulfate de cuivre 2 kil.; chaux ou carbonate de soude, q. s. pour neutraliser.

b. bouillie arsénicale :

dans 50 litres d'eau : arséniate de soude 200 ou 300 gr.; acétate de plomb 600 ou 900 gr.

Mélanger le tout de façon à obtenir 100 litres de bouillie mixte.

Si l'on emploie le verdet ou une poudre cuprique au lieu de la bouillie bordelaise, il est facile de faire le mélange en versant l'un ou l'autre produit dans la bouillie arsénicale préparée avec 100 litres d'eau au lieu de 50 litres.

2. On prépare généralement dans le midi la bouillie mouillante à l'arséniate de plomb conformément aux indications suivantes :

Faire dissoudre l'arséniate de soude dans 10 litres d'eau; faire dissoudre ensuite l'acétate de plomb dans la solution précédente. Ajoutez 150 gr. de carbonate de soude Solvay préalablement dissous dans 1 litre d'eau. Mélanger en agitant fortement et ajouter en dernier lieu 150 grammes de savon d'oléine dissous dans 3 litres d'eau. Agiter à nouveau et compléter à 100 litres. Pour obtenir la solution de savon d'oléine il convient de faire macérer le savon pendant 24 heures dans 3 litres d'eau froide, ou pendant 2 ou 3 heures dans 3 litres d'eau très chaude.

dans un hectolitre de bouillie présentant ces caractères, il suffit d'ajouter 150 à 200 grammes d'arséniate de soude pour obtenir le mélange prêt à être pulvérisé.

L'arséniate de chaux et l'arsénite de chaux qui sont utilisés depuis quelques années aux Etats-Unis et qui dans beaucoup de cas donnent des résultats très comparables à ceux de l'arséniate de plomb ont aussi fait leur apparition dans la pratique viticole française[1] et leur emploi semble appelé à se répandre assez rapidement.

En dehors des traitements arsenicaux et des traitements nicotinés, — ces derniers étant toujours très employés dans le Bordelais, — l'attention a été attirée en 1915 sur l'action à la fois insecticide et anticryptogamique des pulvérisations à l'eau chaude. A une température de 55° à 65°, l'eau pure ou la bouillie bordelaise a été employée par Semichon en traitement, pendant la période de végétation, contre la Cochylis, l'Eudémis et la Pyrale[2]. — Il est bien certain toutefois que les chenilles réfugiées dans leurs abris se trouvent souvent hors d'atteinte et ce ne sera que très partiellement qu'elles seront soumises à la température mortelle. Le long échelonnement des pontes et la rapide éclosion de ces dernières semblent également laisser peu d'espoir pour que cette méthode puisse être appliquée à la destruction des œufs; c'est pour la Pyrale, en tout cas, que son emploi paraîtrait le plus rationnel. D'après Semichon il suffirait, pour détruire les œufs de cet Insecte, de faire à la fin de juillet ou dans la première quinzaine d'août une pulvérisation à l'eau chaude (55° à 65°) sur les feuilles de la moitié inférieure des sarments. Il convient toutefois de tenir compte de ce que les pontes s'échelonnent sur une période assez longue pour que trois traitements soient nécessaires à leur destruction complète, ce qui triple la dépense déjà évaluée à 20 ou 25 francs à l'hectare. D'intéressantes expériences ont été faites aussi dans l'Anjou pour la destruction des chenilles de Cochylis par la vapeur d'eau, à l'aide de l'appareil Bonneau[3] : cet appareil consiste en une chaudière multitubulée, capable de fournir en peu de temps une grande quantité de vapeur sous une

1. Mode de préparation :

A. Arséniate de chaux. 1° Faire dissoudre 500 gr. d'arséniate de soude anhydre dans 50 litres d'eau.
2° Faire un lait de chaux avec 400 gr. de chaux blutée fraîchement préparée, dans 10 litres d'eau.
3° Verser lentement le lait de chaux dans la solution d'arséniate en agitant avec un bâton.
4° Compléter les 100 litres en ajoutant 40 litres d'eau.

B. Arsénite de chaux (formules américaines).

a. — Faire bouillir 2 livres d'arsenic blanc et 8 livres de carbonate de soude pendant 15 minutes dans 2 gallons d'eau. La solution ainsi obtenue est conservée dans des récipients portant une étiquette avec la mention « poison ». Au moment de traiter délayer 2 livres de chaux dans 40 gallons d'eau et verser, en agitant le mélange, 1/2 litre du liquide arsenical préalablement préparé.

b. — Faire bouillir ensemble pendant 30 à 40 minutes : Arsenic blanc, 1 livre; chaux grasse récemment préparée, 4 livres; eau, 4 gallons. Au moment de l'emploi, diluer dans 200 gallons d'eau.

Le gallon américain = 3 litres, et la livre = 453 grammes.

2. Semichon. Nouveau procédé de traitement des Insectes et des Cryptogames par l'eau chaude et les bouillies chaudes (*C. R. Ac. Sc.* 5 mai 1915 et *Revue de viticulture* xlii, 1915, p. 397.)

3. *Progrès agricole et viticole de Montpellier*, lxiii, 1915, p. 457. L'appareil Bonneau avait été précédemment utilisé pour l'échaudage des vignes pendant la période hivernale.

pression de 8 à 10 kilogs. L'eau sort à une température de 170° à 180° et le réglage pourrait être fait de façon à tuer un grand nombre de chenilles sans déterminer de brûlures sur les feuilles ou les grappes. En ce qui concerne l'appréciation des résultats pratiques de cette méthode, les mêmes réserves s'imposent que pour les pulvérisations à l'eau chaude.

On a continué à employer les pièges alimentaires dans le Bordelais, et dans différents vignobles de l'Anjou et de la région méridionale. Bien que beaucoup de papillons puissent être détruits par cette méthode, elle ne peut être considérée que comme un procédé de lutte secondaire et son application sur un vignoble limité n'entraîne pas forcément une diminution des larves aux générations suivantes[1].

Pour les traitements d'hiver, outre l'échaudage, les pulvérisations ou badigeonnages des ceps avec des spécialités commerciales riches en arsénite de soude sont toujours très en usage dans le midi et ils ne sont pas sans effet contre les Insectes, tout au moins contre la Pyrale. Il y a là un fait qui doit attirer l'attention; car en général les arsenicaux sont considérés comme n'ayant d'efficacité que lorsqu'ils sont susceptibles d'être ingérés par les Insectes; s'ils agissent sur les jeunes chenilles hivernantes de la Pyrale, leur mode d'action n'est donc pas encore précisé. Il importe en tout cas de noter que les liquides doivent être employés en abondance pour que les écorces soient entièrement pénétrées.

Les Altises ont fait d'importants dégâts dans plusieurs vignobles de Bourgogne notamment dans les crus à vin blanc de Solutré-Pouilly; mais en général on continue à se défendre d'une façon presque complète contre cet Insecte grâce à l'emploi des bouillies mouillantes à l'arséniate de plomb.

Dans le Sud-Ouest et notamment dans l'île d'Oléron, l'Otiorhynque sillonné s'est montré bien moins abondant en 1915, par suite du ramassage effectué en 1914; son foyer d'invasion s'est légèrement déplacé vers le nord.

L'Eumolpe (*Bromius vitis*), qui était presque disparu de la Champagne depuis une dizaine d'années, s'est montré en quantité notable et a occasionné quelques dommages sur les grappes. La Cochenille oblongue (*Lecanium persicae* Fab.) a été en recrudescence dans tout le Médoc, par suite du défaut de traitement au cours de l'hiver 1914-1915.

Le Phylloxéra a continué ses ravages dans la Marne; en octobre et novembre, le sulfurage a été pratiqué sur une grande étendue, bien que de nombreux vignerons sans ressources n'aient pu procéder aux traitements. La guerre a interrompu le travail de reconstitution qui était en cours.

Arbres forestiers

Le Bombyx processionnaire du Pin s'est montré en recrudescence dans le Sud-Ouest et a sérieusement éprouvé les jeunes plantations.

1. Moreau et Vinet. *Revue de Viticulture*, XLIII, 1915, p. 12.

Cultures méridionales

La Cochenille noire de l'Olivier (*Lecanium oleae*) accompagnée par la fumagine a été en progression marquée dans les Bouches-du-Rhône, les Alpes-Maritimes et la Corse. On a signalé notamment son extension dans les oliveraies de la région de Grasse.

L'*Icerya purchasi* complètement maîtrisé par le *Novius cardinalis* dans le foyer d'origine du Cap Ferrat, est devenu en ce point d'une grande rareté; mais deux nouveaux foyers se sont déclarés l'un au Mont-Borron, près de Nice, et l'autre à Cannes. — Il n'est pas douteux que l'élevage du Novius dans ces deux localités donne des résultats aussi satisfaisants qu'au cap Ferrat[1].

Cultures d'ornements et plantes cultivées diverses.

Les Thuyas de la région de Nice ont eu à souffrir des attaques d'un Scolytide le *Phlœosinus bicolor* qui se montrerait également nuisible à d'autres Conifères tels que *Cupressus*, *Cedrus*, *Cryptomeria*. Les Insectes se logent à l'aisselle des ramilles qui ne tardent pas à mourir et à tomber, l'axe principal étant respecté.

Aux environs de Paris, et notamment à Versailles, les Azalées des serres ont été assez sérieusement atteints par une Tordeuse, l'*Acalla schalleriana*[2] qui est d'ailleurs très polyphage.

Hannetons.

Une grande invasion de Hannetons a été signalée dans les Basses-Alpes.

Sauterelles.

Le Criquet pèlerin (*Schistocerca peregrina* Ol.) a fait son apparition en Algérie en 1915, après sept années d'absence. Après avoir expérimenté le procédé de d'Hérelle en 1913 et 1914 contre le Criquet marocain (*Stauronotus maroccanus*), l'Institut Pasteur d'Alger a pu l'essayer en 1915, contre le Criquet pèlerin. La conclusion de ces expériences est qu'il est utile d'employer le *Coccobacillus acridiorum* concurremment avec les autres méthodes de lutte pour combattre les Sauterelles. La méthode biologique basée sur la propagation de la maladie causée par le Coccobacille permet de détruire un grand nombre de Criquets; il serait exagéré pourtant de compter sur une destruction immédiate et complète des bandes d'Acridiens[3].

1. Depuis que ce rapport a été rédigé, le *Novius cardinalis*, qui avait suivi spontanément l'Icerya dans ces deux nouveaux foyers, s'est multiplié en abondance dans les jardins des villas envahis et les a complètement débarrassés de la Cochenille australienne.

2. Détermination de M. J. de Joannis. — Voir sur cet Insecte : J. de Joannis. Sur une espèce de Microlépidoptère nuisible aux Azalées (*Bull. Soc. Entom. Fr.*, 1907, p. 341).

3. Ed. Sergent. — Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur d'Algérie en 1915. Alger 1916.

Vertébrés nuisibles.

Par suite de l'interruption de la chasse en France pendant la guerre, la multiplication du gibier est devenue, pour beaucoup de régions, notamment dans les parties boisées, un sérieux danger pour les cultures.

Les Oiseaux granivores, Corbeaux, Pies, Faisans ont causé un grave préjudice en Bretagne, en Normandie, et dans les départements du centre. En Sologne, les Lapins et les Lièvres, auxquels sont venus se joindre les Faisans et d'autres gibiers, ont pullulé au point de devenir un véritable fléau; après avoir ravagé les récoltes d'été, ils ont en grande partie détruit les semis d'automne. Les Sangliers, devenus très nombreux dans beaucoup de régions, sont apparus par bandes dans des pays où ils n'étaient jamais signalés. On s'est plaint en particulier de leurs ravages dans la Meuse, la Seine-Inférieure, la région des Cévennes, la Haute-Marne, la Côte-d'Or, l'Yonne et le Tarn.

Pour donner satisfaction aux nombreuses réclamations qui se produisirent, toute latitude fut donnée pour organiser des battues dans les régions ayant à souffrir des déprédations du gibier, et, le 22 septembre, le Ministre de l'Agriculture adressa aux préfets une circulaire longuement détaillée sur la destruction des animaux nuisibles (Sangliers, Lapins, etc.) et sur les moyens destinés à empêcher les dégâts causés par d'autres gibiers (Faisans, Lièvres). Les Campagnols, bien que n'ayant pas donné lieu à des invasions aussi généralisées qu'en 1914, se sont pourtant montrés encore fort nuisibles dans une vingtaine de départements qui comptent d'ailleurs parmi les plus éprouvés des années précédentes. Les dégâts ont été surtout de grande importance dans la Meurthe-et-Moselle, le Jura, la Côte-d'Or, la Haute-Saône, la Haute-Marne, le Loiret (Beauce) et se sont manifestés surtout en été et en automne. Les Charentes précédemment si atteintes par les Campagnols n'ont pas eu à en souffrir en 1915.

Les traitements effectués ont été en général peu nombreux, et ont consisté dans l'emploi du virus Danysz ou d'appâts toxiques, notamment du Blé arsénié dans le Jura.

En beaucoup de points, les Rats ont envahi les cultures dans le voisinage des localités occupées par les troupes. Outre les moyens habituels, l'extrait de Scille, préparé par l'Institut Pasteur, a été employé pour les combattre.

III. — MALADIES NON PARASITAIRES ET MALADIES CAUSÉES PAR LES PARASITES VÉGÉTAUX.

Céréales.

Maladies ou altérations non parasitaires. — 1° *Le froid.* Dans la Loire, à la fin de décembre, le froid a fait quelques dégâts aux ensemencements tardifs dans les bas fonds argileux des bords de la Loire.

2° *Verse* (voir *Piétin*). — En Juin à la suite des pluies on a constaté la verse des céréales dans le Morbihan et le Gard.

3° *Grêle*. — En Sologne en particulier aux environs de la Ferté-Saint-Aubin une forte chute de grêle qui s'est produite en mai a causé beaucoup de dégâts aux seigles; les blés moins développés n'ont pas souffert.

4° *Humidité*. — Dans la même région de la Sologne les seigles ont été gênés par l'humidité excessive de l'hiver.

Maladies cryptogamiques. — 1° *Mildiou* (*Sclerospora macrospora Sacc.*). Cette maladie n'avait pas été signalée encore en France; des blés attaqués ont été envoyés en Juin à la Station de Pathologie végétale; ils provenaient des bords de la Loire à Chassenard (Allier)[1].

1° *Rouilles* (*Puccidia*). — Les rouilles des céréales ont été assez fréquentes en 1915; — on les a signalées d'une façon générale dans l'Aude, l'Ardèche, la Haute-Garonne, etc..

La rouille du Blé (*Puccinia graminis* et *P. Rubigo-vera*)[2] s'est développée en Juin dans les Basses-Alpes, dans le Cher, dans la Dordogne, et dans la Drôme. Aux environs de Toulouse, Prunet a constaté cette année un développement particulièrement intense des rouilles; le blé a été d'abord attaqué par *Puccinia Rubigo-vera* (surtout la forme *P. triticina* et moins par *P. glumarum*); *P. graminis*, qui est l'espèce la plus dangereuse dans la région, a fait son apparition à la fin de Juin. Dans la Dordogne, le blé *Bon Fermier* a été moins attaqué que le *Blé bleu de Noé*, le *Blé Japhet*, et le *Blé de Bordeaux*.

La rouille de l'Avoine (en général *P. coronifera*) s'est développée dans les sols humides de la Sarthe, dans le Cantal. Dans la Haute-Garonne (Prunet) l'Avoine, qui, en général, y est peu rouillée, a été attaquée fortement cette année par *P. coronifera*.

Dans la même région l'Orge a été atteint par *P. simplex* et le Seigle légèrement par *P. glumarum* et *P. dispersa*.

2° *Charbons* (*Ustilago*) et *Carie* (*Tilletia*). — Les charbons des céréales ont été constatés dans l'Ardèche, le Morbihan et la Haute-Vienne (Blé).

D'après Malpeaux[3], l'on constate depuis plusieurs années dans bien des régions une recrudescence dans le développement du charbon et de la carie des céréales; cet auteur pense que la cause en est dans la suppression des traitements cupriques des semences des céréales, les agriculteurs croyant que les substances ajoutées au grain pour empêcher les corbeaux de le manger ont une action suffisante contre les champignons.

3° *Piétin* (*Ophiobolus et Leptosphaeria*). — Le piétin s'est montré semble-t-il plus fréquemment en 1915 que l'année précédente ou du moins il a été plus souvent signalé : Sarthe, Eure, Cher, Dordogne, Aveyron. Capus l'a indiqué en mai

1. Voir une note spéciale sur cette maladie, p. 49.
2. Le plus souvent les renseignements fournis ne font pas de distinctions entre les diverses espèces de rouilles, aussi est-on obligé de les réunir ici.
3. L. Malpeaux, Traitements des semences des céréales (*Journal d'Agriculture pratique*, 9 mars 1916, p. 98).

dans le Bordelais où il était encore peu développé. D'après PRUNET le piétin existe à peu près partout dans la région toulousaine mais il s'est montré moins nuisible que les années précédentes; il a pris cependant de l'extension dans les Avoines.

4° *Noir des Céréales.* — Cette altération se manifeste très fréquemment sur les céréales pendant les temps très humides et surtout quand les céréales souffrent pour une autre cause.

Dans la région de Toulouse (PRUNET) le noir des céréales a pris en Juin un développement assez inquiétant sur les épis de blé; il a débuté en général dans les glumes des fleurs avortées (assez nombreuses cette année à la suite des pluies qui ont coïncidé avec la floraison), et a gagné ensuite les fleurs fertiles voisines. Une portion plus ou moins importante de l'épi a été ainsi envahi; la maladie s'est étendue même assez souvent à l'épi tout entier. PRUNET a trouvé sur les épis atteints surtout le *Cladosporium herbarum* qui est la cause la plus habituelle du noir et un *Alternaria.* Dans la région de Muret cette maladie a causé dans certains champs une perte évaluée à 10 % et dans la région de Beaumont de Lomagne de 5 à 10 % de la récolte.

5° *Septoriose.* — Sous ce nom PRUNET a signalé aux environs de Toulouse le développement du *Septoria glumarum* PASSER. qui forme des taches brunes sur les glumes mais qui ne s'est pas montré bien nuisible.

6° *Fusariose.* — On a signalé à diverses reprises le développement de *Fusarium* sur les céréales, cette année PRUNET a étudié aux environs de Toulouse, le développement d'une espèce du type *Fusarium roseum* LINK (probablement le *F. rostratum* APPELL et WOLLENWEBER qui serait la forme conidienne du *Gibberella Saubinetti* (MONT.), SACC., ce parasite se développait sur les épis; tantôt il attaquait des épillets isolés, tantôt il envahissait une partie importante de l'épi; la maladie, qui est restée localisée, n'a pas causé en général de dégâts importants.

Cultures fourragères.

Dans le Morbihan à la fin de l'année les prairies ont eu à souffrir de l'excès d'humidité, certaines étant complétement recouvertes d'eau. La *cuscute* s'est développée abondamment sur la Luzerne dans les Bouches-du-Rhône et l'Ardèche, ainsi que sur le Trèfle dans ce dernier département. Aux environs de la Réole et de Bordeaux, CAPUS a observé très fréquemment le Mildiou des trèfles (*Peronospora trifoliorum*) sur le Trèfle incarnat.

Dans le Morbihan le Trèfle incarnat a pourri dans certaines parties sous l'action du *Sclerotium compactum* (*Sclerotinia trifoliorum*).

Aux environs de Toulouse PRUNET a constaté un développement inusité de l'Oïdium et des rouilles sur de nombreuses légumineuses fourragères (Sainfoin, Trèfles, Gesses, Luzerne).

La Station de Pathologie végétale de Paris a reçu [1] en janvier 1916, des racines de Rutabagas creusées à l'intérieur par le *Pseudomonas campestris*; ces racines n'ayant pas pu être récoltées faute de main d'œuvre étaient restées dans les champs et il est probable que c'est l'action des intempéries qui a provoqué le développement de la bactérie.

Betteraves, Pommes de terre.

Betteraves à sucre. — Dans le rapport de l'année dernière on a signalé l'altération spéciale des betteraves gommeuses qui s'est développée pendant l'hiver 1914-1915 [2] dans les silos de conservation.

1° *Jaunisse physiologique.* — Les feuilles de betteraves à sucre ont présenté pendant l'été 1915 une végétation généralement défectueuse dans le Nord de la France. De bonnes indications ont été données à cet égard par divers auteurs : BERTHAULT [3], SAILLARD [4], MIÈGE [5], etc. La Station de Pathologie végétale [6] a reçu de nombreux échantillons venant de diverses régions; et de leur examen il ressort que l'altération la plus commune a consisté en un jaunissement des feuilles sans parasites. Certains échantillons en bon état envoyés par la *Société des Raffineries et sucreries Say*, à la demande de M. PELLET, et provenant des environs d'Abbeville permettent d'être affirmatif quant à la nature purement physiologique de l'altération ; ce résultat a une importance spéciale car dans certains cas, on a constaté des marbrures qui rappellent les caractères de la jaunisse bactérienne étudiée par PRILLIEUX et DELACROIX; les échantillons simulant cette dernière maladie étaient en trop mauvais état de conservation pour qu'on puisse élucider la question toujours délicate du rôle des bactéries parasites, mais la présence de ces dernières nous paraît peu probable.

Nous pensons que, dans le Nord de la France dans les terres légères sablonneuses et sèches, à nitrification peu intense comme dans les terres argileuses des parties élevées, les betteraves ont souffert cette année à la fois du manque d'eau, de la réduction des façons culturales, de la diminution des fumures azotées et de l'influence de l'époque tardive du semis.

On nous a envoyé à plusieurs reprises : des betteraves à feuilles jaunes mais en même temps très fortement attaquées par le *Cercospora bèticola;* c'était un

1. L'origine n'a pas été indiquée mais les rutabagas provenaient probablement du Centre.

2. *Annales des Epiphyties* II, p. 13. E.

SAILLARD. Dosage du saccharose dans les betteraves ayant subi le gel et le dégel. (*C. R. Académie des Sciences*, t. 160 (1915) p. 360-363).

3. P. BERTHAULT. Une maladie des betteraves (*Journal d'agriculture pratique,* nouvelle série, tome 28 p. 550, 23 septembre 1915).

4. SAILLARD. La récolte des betteraves en 1915 (*La Vie agricole et rurale*, 16 octobre 1915, p. 325).

SAILLARD. Sur les betteraves attaquées par le *Cercospora beticola* SACC. (*C. R.* 3 janvier 1916, p. 47).

5. MIÈGE. Une affection des betteraves dans le Nord (*La Vie agricole et rurale,* 30 octobre 1915, p. 341).

6. G. ARNAUD. La jaunisse des betteraves en 1915 (*Journal d'agriculture pratique,* 10 février 1916, p. 59, et *Bull. de la Société de Pathologie végétale de France* II, (1915), p. 123).

cas tout différent des précédents où les feuilles jaunes étaient remarquablement indemnes de parasites.

Enfin sur les feuilles jaunies on constatait parfois des traces de l'évolution (mues) du puceron (*Aphis Evonymi*) et sur les feuilles les plus vieilles quelques taches de *Phoma tabifica*.

En résumé nous ne pensons pas que les parasites cités aient joué un rôle important dans la jaunisse générale signalée dans les cultures de betteraves à sucre du Nord de la France et les causes du phénomène doivent être cherchées parmi les agents météoriques et les conditions de la culture.

2° *Cercospora beticola.* — Cette maladie, dont il a déjà été question à propos de la jaunisse s'est développée dans de nombreuses régions et y causé des dégâts parfois importants; la Station a reçu (août et septembre) des échantillons provenant de Seine-et-Marne et de Saône-et-Loire où la surface des feuilles était presque complètement occupées par les taches produites par le parasite. Cette maladie a été signalée par Berthault [1] dans toute la région parisienne, l'Oise et la Somme par Dumée [2] aux environs de Villeñoy (Seine-et-Marne). Le *Cercospora* s'est aussi développé dans le Loiret, sur les betteraves fourragères, en Octobre.

3° *Maladie du cœur.* — Cette altération peut être causée par divers parasites *Phoma tabifica* et *Peronospora Schachtii*.

On l'a signalée en septembre dans les terres marnées de la Sologne dans le département du Loiret.

4° *Rouille* (*Uromyces betae*). — La rouille à été signalée à Renescure (Nord).

Pommes de terre. — *Mildiou* (*Phytophthora infestans*). D'après les renseignements qui ont été fournis, le Mildiou a causé de grands ravages cette année.

Les traitements cupriques [3] qui sont souvent négligés par les agriculteurs en temps normal ont été presque complètement supprimés cette année à cause du manque de main-d'œuvre; cette circonstance et la fréquence des périodes pluvieuses ont permis un développement général du *Phytophthora*.

On l'a signalé dans de nombreux départements : Marne (en septembre surtout sur les variétés précoces), Aube (grave), Seine, Seine-et-Marne, Eure (très grave), Manche (grave), Sarthe, Morbihan (très grave), Vendée, Charente-Inférieure et Bordelais, Indre-et-Loire, Indre (grave), Loiret (très grave en août sur variétés précoces, peu important sur variétés tardives : Hollande (saucisse rouge), Loir-et-Cher (très grave), Allier (dans les lieux bas et humides), Loire, Puy-de-Dôme (très grave), Lozère (grave), Cantal (très grave), Aveyron, Haute-Garonne (grave), Rhône, Isère, Alpes-Maritimes, Bouches-du-Rhône (grave), Corse (grave), Pyrénées-Orientales.

1. *Loc. cit.*
2. *Bull Soc. de Pathologie végétale de France*, t. II (1915), p. 123. Cadoret A et A. Conservation hivernale des pommes de terre (*Progrès agricole et viticole*, 5 déc. 1915, p. 547).
3. Cosmetatos Phoca. Traitement du Mildiou de la Pomme de terre (*Journal d'agriculture pratique*, 1er juin 1916, p. 199).
H. Hitier. La récolte des pommes de terre; choix de conservation des tubercules de semence (*Journal d'agriculture pratique*, 7 octobre 1915, p. 565).

Cultures potagères.

Oignons. VINCENT a étudié dans l'Ouest les résultats de la culture des navets sur un sol désinfecté ou non, ayant porté des oignons atteints par la « graisse »[1].

Tomates. Le *Mildiou de la Tomate* (*Phytophthora infestans*) a causé des dégâts dans les Bouches-du-Rhône.

Pois, haricots, fèves. Dans la région de Toulouse l'*Ascochyta pisi* a sévi plus fortement qu'à l'ordinaire.

Sur les haricots on signale la rouille (*Uromyces appendiculatus*) dans les Pyrénées-orientales et l'Anthracnose (*Colletotrichum Lindemuthianum*) en Vendée. La rouille des fèves (*Uromyces fabae*) s'est montrée dans le Morbihan; la Station de Pathologie végétale de Paris en a reçu des échantillons provenant des environs de Rabat (Maroc).

Sur le Pois, l'Oïdium (*Erysiphe polygoni*) s'est montré çà et là très nuisible aux environs de Toulouse et la maladie causée par *Fusarium* a été observée par CAPUS en Gironde (Saint-Pierre d'Aurillac, La Réole, Cerons, Portets, Arbantas, Canton de Cadillac, Trenes, Mérignac près de Bordeaux); elle a été étudiée précédemment par Guéguen dans le tome I des *Annales des Épiphyties*.

Fraisier. La maladie bactérienne du collet s'est manifestée dans la Seine[2].

Cultures fruitières.

I. Arbres à noyaux (Rosacées amygdalées). 1° *Chlorose.* — La chlorose a amené la mort de certains pêchers dans les Pyrénées-Orientales; cette affection était parfois accompagnée du Pourridié.

2° *Cloques.* — La cloque du Pêcher (*Exoascus deformans*) est une des plus importantes maladies de cet arbre fruitier, elle s'est développée aux environs de Montpellier (BOYER), dans l'Ardèche (peu grave), Corse (grave), Pyrénées-Orientales (grave), Loiret (pépinières de Saint Denis-en-Val). CADORET et DESMOULINS font depuis plusieurs années, des expériences sur le traitement de la cloque et du Coryneum du Pêcher, ces traitements étant encore peu pratiqués en France il est bon de donner les conclusions de ces expérimentateurs[3]; les traitements ont été faits le 16 mars au moment où les boutons à fleurs déjà gonflés, *étaient sur le point de s'épanouir;* résultats :

« *a*) Efficacité certaine des sels de cuivre employés préventivement contre la Cloque et le Coryneum.

b) Les bouilllies à fort dosage employées par certains praticiens ne paraissent pas nécessaires; la bouillie bordelaise à 2 %, le verdet neutre, à 2 % également, sont d'une efficacité suffisante.

1. Sans doute la maladie bactérienne du « gras de l'oignon » cf. SCHRIBAUX. Désinfection des sols (*C. R. Académie d'agriculture*, tome I, séance du 26 janvier 1916, p. 89).

2. *Journal d'Agriculture pratique*, du 12 août 1915, p. 510.

3. A. CADORET et A. DESMOULINS. Expériences contre la Cloque et le Coryneum des arbres fruitiers (*Le Progrès agricole et viticole*, 14 nov. 1915, p. 468).

c) Les bouillies acides conseillées par divers arboriculteurs, d'une préparation assez minutieuse ont donné, quoique contenant 400 grammes de sulfate de cuivre de plus par hectolitre, un résultat égal à celui des bouillies alcalines dans l'essai pratiqué chez M. CARLIER et légèrement inférieur par contre dans celui du Valentin, leur utilisation n'est donc nullement indiquée.

« d) Les matières employées pour augmenter l'adhérence et la mouillabilité ne paraissent pas avoir augmenté l'efficacité des bouillies sauf cependant pour le verdet[1], pour lequel l'addition de gélatine a eu une action favorable. Nous devons dire toutefois que les bouillies contenant ces divers adhérents ont laissé sur les arbres des traces de traitement beaucoup plus durables.

e) La bouillie sulfo-calcique s'est montrée nettement inférieure aux produits cupriques ».

La *Pochette du Prunier* (*Exoascus pruni*) s'est développée fréquemment dans l'Aveyron et dans la région où on cultive le pruneau d'Agen (Lot-et-Garonne et Gironde).

3° *Coryneum* (*C. Bejerinckii*)[2]. Cette maladie qui est avec la Cloque la principale maladie du Pêcher se développe chaque année dans les cultures de la Vallée du Rhône; ce parasite a pris un développement inusité aux environs de Toulouse (PRUNET).

4° *Monilia* (*M. cinerea*)[3]. Le *Monilia* attaque surtout les fruits mais aussi les rameaux où il a été signalé cette année par PRUNET sur les fleurs et les pousses du Cerisier en avril et mai (région de Toulouse) et par CAPUS sur les jeunes rameaux du Prunier (Lot-et-Garonne) où il a été moins abondant qu'en 1913. CHIFFLOT et MASSONNAT[4] ont étudié la maladie sur les abricotiers dans la vallée du Rhône (Isère).

5° Dans la région d'Orléans beaucoup de jeunes pousses ont eu les feuilles fortement attaquées par la Rouille (*Puccinia pruni-spinosae*).

II. Arbres à pépins (Rosacées pomées). 1° *Maladie du Liège*. Cette maladie des pommes, d'origine, semble-t-il, physiologique est surtout importante pour la culture des fruits de luxe qu'elle déprécie par les taches brunes qu'elle produit dans la chair; on n'en connaît malheureusement ni la cause ni le remède; la Station de Pathologie végétale de Paris en a reçu des échantillons de l'Aveyron et du Loiret.

2° *Tavelures* (*Fusicladium*). Les tavelures du Pommier et du Poirier existent un peu partout; RUBY en a constaté de graves effets dans les Pyrénées-Orientales où certains pommiers ont été complètement effeuillés par cette maladie qui habituellement ne cause des dégâts importants que sur les fruits; en général le *Fusi-*

1. Il s'agit du verdet neutre soluble. Les auteurs pensent que probablement un traitement à l'automne aurait, au moins pour le Coryneum, un effet complémentaire.

2. Synonymes : *Clasterosporium carpophilum*, *Cl. amygdalacearum*.

3. Syn. *Sclerotinia cinerea* (forme parfaite du *Monilia*).

4. P. CHIFFLOT et MASSONNAT. Maladie des abricotiers dans la Vallée du Rhône (*C. R. de l'Académie d'Agr. de France*, t. I (séance du 21 juillet 1915, p. 473, et *Bulletin de la Société de Pathologie végétale*, II (1915), p. 117).

cladium est peu développé sur les feuilles du Pommier, à Vendôme nous avons observé sur les feuilles d'un pommier des taches dispersées d'un demi centimètre de diamètre à tissu complètement desséché et se désorganisant peu à peu ce qui laissait des trous un peu analogues à ceux du Coryneum sur les amygdalées; signalée aussi la tavelure du Pommier dans le Puy-de-Dôme.

La tavelure du *Poirier* est signalée sur les espaliers de la Manche, dans le Cantal, l'Eure (Pommes à couteau), les environs de Toulouse, etc.

Coings. *Momification* (*Stromatinia cydonae*). Le Coignassier a particulièrement souffert aux environs de Toulouse; la même maladie a été constatée aux environs d'Orléans.

Noyer. L'*anthracnose* (*Marsonia juglandis*) a causé de nombreux dommages aux feuilles et aux fruits dans la Dordogne.

Groseilliers. Sur le groseillier épineux l'*oïdium brun* (*Sphaerotheca Mors-uvae*) a été plus développé que l'année dernière aux environs d'Orléans; près de Paris il a été signalé pour la première fois en 1915 par R. Mirande.

P. Hariot a observé fréquemment aux environs de Paris l'*Æcidium grossulariæ*[1].

Nous avons reçu des échantillons de feuilles de Cassis (*Ribes nigrum*) dont les bords étaient complètement desséchés sous l'action du *Septoria ribis*, champignon assez fréquent; ces échantillons provenaient de Mennecy (Seine-et-Oise); sur les parties sèches des feuilles se trouvaient (fin septembre) de jeunes périthèces correspondant probablement au Sphaerella ribis qui, d'après Briosi et Cavara (I Funghi parassiti... N° 393), est peut-être la forme parfaite du *Septoria*.

Vigne.

Accidents météorologiques. 1° *Gelées de Printemps*[2]. Les gelées de printemps ont fait des dégâts assez importants dans les vignobles de plaine du Midi de la France, en particulier dans le Gard sur les bords de la Vistre et du Vidourle, dans la région de l'Arc (Var) et près de Lunel (Hérault)[3].

2° *Grêle*. Les chutes de grêle[4] se sont produites en mai dans le Gard, la Gironde, le Saumurois (Brézé, Saint-Cyr-en-Boury, Chacé, Dampierre et en Vendée.

Maladies physiologiques ou à causes inconnues. 1° *Le Court-noué*. Cette maladie se maintient dans les vignobles; on avait cru un moment avoir trouvé un remède à cette pernicieuse maladie dans l'emploi du goudron, cette espérance ne paraît pas se confirmer et on pense que peut-être, dans les cas où on a cru à des succès, il s'agissait non pas du Court-noué ordinaire mais de l'Acariose[5].

1. *Bull. Société de Pathologie végétale*, t. II (1915), p. 53.
2. *Revue de Viticulture*, 20 mai 1915, p. 424 et p. 429 et 5 août 1915, p. 44.
3. *Le Progrès agricole et Viticole*, 18 avril 1915, p. 366 et 2 mai 1915, p. 416.
4. *Revue de Viticulture*, 3 et 17 juin 1915, p. 516.
5. L. Ravaz Contre le Court-noué (*Le Progrès agricole et Viticole*, 26 déc. 1915).

2° *Coulure.* Le « filage » des grappes a été très fréquent dans les vignobles en espaliers et en contre-espaliers de la région de l'Est[1]; on signale aussi la coulure dans l'Ardèche.

3° *Chlorose.* Les jeunes vignes ont été atteintes de la chlorose dans certaines conditions de terrains et de porte greffes où cette affection ne se manifeste pas habituellement, on attribue ce développement exceptionnel de la maladie à la grande humidité et à l'affaiblissement résultant de l'effeuillage des jeunes vignes par le Mildiou en 1914[2]. La chlorose se manifeste chaque année dans les régions très calcaires quand le choix des portes greffes a été mal fait, c'est ce qui s'est produit dans quelques régions de la Charente-Inférieure et de l'Ardèche.

4° *Dépérissement.* On signale dans les Hautes-Pyrénées un dépérissement des vignes greffées sur *V. riparia* tandis que celles qui sont greffées sur *V. rupestris* se comportent mieux.

5° *Échaudage.* Dans le Jura pendant les journées des 8 et 9 août une quantité appréciable de raisins, surtout des *poulsarts,* a été échaudée.

Maladie bactérienne. — La *Maladie d'Oléron* se maintient çà et là dans quelques vignobles. Dans le Gard à Remoulin[3] une plantation de l'*Hybride Terras n° 20* d'abord magnifique a été si fortement envahie par la maladie que la culture de cet hybride devra être abandonnée.

Maladies cryptogamiques. — 1° *Mildiou* (*Plasmopara viticola*). En 1915 le Mildiou a causé des dégâts extrêmement considérables et a détruit les deux tiers de la récolte dans les principales régions viticoles en particulier dans tout le Midi de la France; la maladie a même causé des dégâts dans les régions comme la Sicile[4] et la Grèce[5] où habituellement la sécheresse du climat gêne son développement.

Les causes de cette recrudescence dans l'activité du Mildiou sont des facteurs bien connus depuis longtemps : l'abondance et la continuité des pluies en mai et juin et l'insuffisance des traitements; cette année cette dernière cause est surtout due au manque de main-d'œuvre et à la cherté du sulfate de cuivre. Il n'y a pas lieu de s'arrêter aux hypothèses émises par les amateurs de merveilleux telles qu'une accoutumance du *Plasmopara viticola* au sulfate de cuivre ou un accroissement de l'activité de ce parasite; si l'on compare les conseils qui étaient donnés (comme ils le sont chaque année) avant le début de la végétation[6] et les conclusions que l'on a tirées des enquêtes qui ont été faites après le désastre[7] on constate

1. *Revue de Viticulture,* 27 mai 1915, p. 448.
2. L. Ravaz. La chlorose des jeunes vignes (*Le Progrès agricole et Viticole*, 27 juin 1915, p. 605).
3. S. Obiedoff. Une visite aux producteurs directs (*Le Progrès agricole et viticole*, 9 janvier 1916).
4. F. Paulsens. (*Revue de Viticulture,* 2 septembre 1915, p. 182).
5. *Revue de Viticulture*, 2 septembre 1915, p. 182.
6. L. Dégrully, Mémento pour le traité du mildiou et la préparation des bouillies cupriques (*Le Progrès agricole et viticole,* 25 avril 1915, p. 385 et à peu près identique, 2 avril 1916, p. 317).
7. Vermorel et Dantony, *Revue de Viticulture*, 19 août 1916, p. 139.
J. Capus. L'évolution et le traitement du mildiou en 1915 (*C. R. de l'Académie d'agriculture,*

que cette regrettable « expérience » n'a apporté aucune notion nouvelle; il convient toujours de conseiller des traitements hâtifs et faits soigneusement à la bouillie bordelaise neutro-basique à 2 % de sulfate de cuivre avec, comme complément pour les grappes, des poudrages aux poudres cupriques. Quant à la marche même des invasions elle est difficile à étudier avec intérêt; en effet les résultats ont dépendu de deux sortes de facteurs non concordants la pluie (et la chaleur) et la réduction des traitements. On trouvera dans les journaux agricoles, (*la Revue de Viticulture* et le *Progrès agricole et viticole* en particulier de 1915 et 1916)[1] et dans les enquêtes citées, des renseignements très abondants mais un peu confus.

Si l'invasion de 1915 nous a peu appris sur le traitement du mildiou en général, il convient cependant d'indiquer que les conditions climatériques très favorables au parasite ont mis à l'épreuve la résistance des hybrides « producteurs directs »[2] qui paraissent avoir été assez sérieusement malmenés.

2° *Oïdium* (*Uncinula spiralis ou necator*). Contrairement au Mildiou l'Oïdium n'est pas favorisé par les pluies abondantes aussi n'a-t il pas manifesté une activité spéciale en 1915 sauf dans l'Est et le Nord-Ouest de la région viticole. On signale des attaques assez sérieuses sur les cépages blancs de la Côte d'Avize (Marne), dans la Côte-d'Or et dans le Loiret (Orléanais et Giennois); sur les chasselas en treille de la Manche, dans l'Ardèche, les Hautes-Pyrénées où on le signale en particulier sur le Noah, en Corse, dans le Jura sur Pineau Chardonnay, dans le Loir-et-Cher, le Tarn, la Gironde et la Dordogne sur le Cabernet-sauvignon qui est très sensible.

3° *Le Black-rot* (*Guignardia Bidwellii*). Le Black-rot exige pour se développer une grande humidité et des pluies fréquentes; aussi cette année a-t-il pris un développement inquiétant dans le Sud-Ouest où depuis quelques années il était localisé dans un certain nombre de foyers. Les attaques ont été violentes dans l'Armagnac (Gers, Landes. Basses-Pyrénées, etc.), dans les Charentes (Saintes)[3],

tome II (Séance du 7 juin 1916), p. 619 et *Revue de Viticulture*, 1916, 1er volume, p. 157 à 357).

PASTRE. Enquête de la Société centrale d'Agriculture de l'Hérault.

CONVERGNE, Conclusion de l'enquête de la Société d'agriculture du Gard sur le traitement du mildiou en 1915 (*Bull. de la Société*, résumé in *Revue de Viticulture*, 6 juillet 1916, p. 9).

1. L. DEGRULLY, Chronique. (*Le Progrès agricole et viticole*, 9 juin 1915, p. 529 et 20 juin 1915, p. 577), G. BORD, in *Revue de Viticulture*, 1915, p. 136.

RUBY (*id.*, 12 août 1915, p. 114).

J. CAPUS. Les avertissements contre le mildiou (*Revue de Viticulture*, 3 juin 1915, p. 461. — La dose et la durée d'action des bouillies cupriques (*id.*, 10 juin 1915, p. 481).

L. CANCEL, (in *Progrès agricole et viticole*, 8 août 1915, p. 128).

L. RAVAZ, Chronique, (*Le Progrès agricole et viticole*, 12 décembre 1915).

Id., Enquête sur le mildiou (avec résumé des conclusions du Congrès des viticulteurs du Piémont à Turin d'après le *Giornale vinicole*) (*Le Progrès agricole et Viticole*, 19 décembre 1915).

A. PALLIER, Le mildiou dans le Midi de la France (*La Vie agricole et rurale*, 17 juillet 1915, p. 159).

2. OBIEDOFF, BAQUERO, PEHLIVANOGLOU. Le mildiou sur les producteurs directs (*Le Progrès agricole et viticole*, 25 juillet 1915, p. 82 avec 2 figures insérées p. 117).

PÉRE-LABY, Les vignes françaises et les producteurs directs en 1916. (*La Vie agricole et rurale*, 13 nov. 1915, p. 357).

3. VERNEUIL. *Revue de Viticulture*, 24 juin 1916, p. 532.

dans le Tarn [1], le Cantal et l'Aveyron. Dans la région de Toulouse on l'a signalé sur quelques hybrides producteurs directs [2] : « Seibel n° 2660 (peu grave), 1077 (assez grave), 47 (grave) ».

4° *Anthracnose* (*Glœosporium ampelophagum*). En 1915 cette maladie a pris un grand développement dans certaines parties du Sud-Ouest en particulier dans la Haute-Garonne, le Tarn, l'Aveyron (sur hybrides Bouchet), etc. Cette activité exceptionnelle a mis en relief la réceptivité plus ou moins grande des hybrides « producteurs directs ». Divers auteurs ont fourni des renseignements sur l'action de l'anthracnose sur de nombreux producteurs directs [3].

5° *Pourriture grise* (*Brotytis cinerea*). La pourriture grise a causé des dégâts dans le Sud-Ouest par des attaques hâtives provoquées par l'humidité excessive. Dès le 20 juin on avait déjà constaté le développement de la maladie sur les feuilles et les rameaux dans les vignobles des Charentes et les plaines basses de la Gironde; à la même époque quelques grappes de fleurs ont été attaquées sur les coteaux de l'Ouest mais le mal n'a pas pris d'extension.

Dans la Dordogne déjà avant la véraison l'on a constaté une attaque des raisins de Folle blanche [4].

Cultures méridionales.

Olivier. — 1° *Cycloconium* (*C. oleaginum*). Dans certaines parties du Gard les oliviers ont perdu presque toutes leurs feuilles de l'année précédente sous l'action du *Cycloconium.*

2° *Fumagine* (*Fumago vagans*, etc.). La fumagine de l'olivier, on le sait, est formée par des champignons se développant sur le Miellat produit par le *Lecanium Oleæ;* le développement de la Fumagine suit celui de l'insecte. En 1915 cette fumagine a été signalée par places dans la plus grande partie de la Région de l'Olivier : Bouches-du-Rhône, Alpes-Maritimes, Corse, Gard. Dans les deux premiers départements, le développement de la fumagine est en progression sur l'année précédente.

Oranger. — La *fumagine* a été abondante sur les orangers des Alpes-Maritimes et de la Corse.

Arbres forestiers.

Chênes (*Quercus*). — *Blanc ou oïdium du Chêne* (*Microsphæra quercina*). Le blanc du Chêne a été signalé dans de nombreux départements surtout dans

1. J. Tibbal, *Revue de Viticulture*, 1er juillet 1915, p. 16 et 18.
2. Heron. *Revue de Viticulture*, 23 décembre 1915, p. 473-474.
3. F. D. (*Revue de Viticulture*, 2 septembre 1915, p. 181) pour la Haute-Garonne.
Héron, (*Revue de Viticulture*, 23 décembre 1915, p. 473) pour la Haute-Garonne.
Pirovano (L.), (*Revue de Viticulture*, 23 septembre 1915), pour la Lombardie.
Pée-Laby (E.). Les vignes françaises et les producteurs directs en 1915. (*La Vie agricole et rurale*, 13 novembre 1915, p. 357).
4. *Revue de Viticulture*, 2 septembre 1915, p. 178 et 185.

l'ouest de la Dordogne (peu développé), le Loiret (taillis de Sologne), la Vendée, les Deux-Sèvres, le Morbihan, les Basses-Pyrénées (moindre que les années précédentes), la Haute-Vienne (moindre que les années précédentes).

Micocoulier (*Celtis australis*). — *La cloque du Micocoulier* (*Taphrina celtidis*) a été abondante dans les Pyrénées-Orientales (Ruby); elle existe toujours plus ou moins au printemps dans la région méridionale.

Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*). — Nous avons reçu des échantillons de Pins silvestres malades provenant de Loyat (Morbihan) qui portaient sur les feuilles le *Rhizosphæra Pini*. On peut penser que ce champignon s'était développé sur les arbres déjà affaiblis par une autre maladie peut être le *Trametes radiciperda*.

Genévrier (*Juniperus*). — Sur le Genévrier commun Hariot[1] a signalé une maladie inconnue jusqu'ici en France et causée par le *Corynelia juniperina* (*Ceratostoma juniperina* Ell. *et* Ev.); les premiers échantillons ont été recueillis dans la forêt de Fontainebleau en mars 1912; en 1913 notre collègue Vuillet nous en avait remis des échantillons provenant du même endroit. Le *Corynelia juniperina* provoque sur les rameaux la formation de tumeurs analogues à celles causées par les bactéries sur le Pin d'Alep et l'Olivier. Le parasite a été trouvé pour la première fois en Amérique; on l'a signalé depuis en Italie (Tyrol), dans l'Erythrée, etc; on le connaît sur divers genévriers (*J. virginiana, J. phaenicea, J. communis, J. procera*) et sur le Cyprès ordinaire (*Cupressus sempervirens*).

Cultures d'ornement.

Buddleia. — *Mildiou* (*Peronospora sordida?*) En 1913 nous avons signalé cette maladie à Orléans sur *Buddleia globosa*, espèce assez rarement cultivée à cause de sa sensibilité aux froids. En octobre 1915 le parasite a été observé sur *B. variabilis* espèce plus commune mais le parasite y était peu abondant et à un stade avancé.

Cytise (*Cytisus Laburnum*). — Dans la région d'Orléans beaucoup de jeunes Cytises avaient la face inférieure des feuilles complètement recouverte par les spores de l'*Uromyces Genistæ-tinctoriæ*.

Asperule (*Asperula odorata*). P. Hariot a signalé l'abondance du *Mildiou* (*Peronospora calotheca*) sur les bordures d'Asperule dans les jardins du Muséum d'Histoire naturelle de Paris; ce champignon est commun sur les Rubiacées spontanées (*Galium, Rubia*).

Orchidées. — P. Hariot[2] a indiqué la persistance de la rouille des Orchidées (*Hemileia oncidi*) dans les serres des environs de Paris où elle a été signalée pour la première fois par Griffon et Maublanc il y a quelques années.

Hortensia. — La « Maladie » des Hortensias a été peu développée cette année à Vendôme.

1. P. Hariot. Les tubercules du genévrier (*Bull. de la Soc. de pathologie végétale de France*, t. II (1915), p. 8 avec fig.).
2. P. Hariot. *Bull. Soc. Pat. végétale de France*, t. II (1915), p. 52.

IV. — PLANTES ADVENTICES

Les mauvaises herbes ont été évidemment très fréquentes dans les champs par suite du manque de main-d'œuvre, mais les renseignements manquent sur ce point.

V.— ACCIDENTS MÉTÉOROLOGIQUES

Pluies. — Au point de vue phytopathologique l'année 1915 a été caractéristique par la fréquence des pluies au printemps; ces pluies ont amené un développement très intense du Mildiou de la vigne et de la pomme de terre et à un degré moindre de l'Anthracnose et du Black-rot de la Vigne.

Les pluies orageuses ont aussi provoqué la verse des céréales (v. Céréales).

Grêle. — Quelques chutes ont été observées dans diverses régions de la France et ont causé localement des dégâts aux vignobles (v. Vigne).

En Sologne quelques observations ont pu être faites sur les effets d'une chute de grêle très importante qui s'est produite en mai.

Comme cela se produit habituellement la chute de grêle fut limitée à une surface restreinte ; elle fut surtout intense dans une pépinière située à cinq ou six kilomètres de la Ferté-Saint-Aubin (Loiret).

Les grêlons, qui étaient, paraît-il gros comme des noix, poussés par un vent violent ont « mitraillé » les cultures; les céréales et surtout les seigles ont beaucoup souffert par places; en octobre ces cultures ayant terminé leur évolution les dégâts ne restaient visibles que sur les plantes vivaces, les arbres. Ce qui montre bien la violence du choc des grêlons et leur direction oblique, c'est que de nombreuses cloches en verre (cloches à multiplications) empilées par cinq ou six et protégées par dessus par des claies en bruyère ont été toutes mises en pièces par l'orage.

Dans une partie de la pépinière citée, de jeunes arbres de trois à quatre mètres de haut ont été particulièrement atteints. Par suite de la direction particulière des grêlons les troncs ont été plus fortement altérés que les rameaux; peut-être ceux-ci ont-il été un peu préservés par leur souplesse. L' « écorce » des troncs a été par place entièrement détruite jusqu'au bois.

En octobre les troncs de Padus de Virginie (*Prunus serotina*) présentaient un aspect lamentable ; la formation de bourrelets cicatriciels avait amené l'exfoliation de l' « écorce » tuée et le bois apparaissait à nu sur une large surface ayant souvent le diamètre même du tronc (de 1 à 7 centimètres) et s'étendant en longueur sur cinq à vingt centimètres. La direction des grêlons ayant été constante, un seul côté des troncs a été frappé et l'arbre est resté en général vivant, seules les extrémités ont parfois cessé de vivre. De pareils arbres sont évidemment sans valeur marchande; le bois mis à nu s'altérera peu à peu et la solidité du tronc paraît être très compromise.

Sur les pousses de saules-osiers cultivés en têtard la décortication était moins marquée, des lambeaux d'écorce morte recouvraient encore les plaies. Sur les petits rameaux des arbres précédents et sur ceux d'autres espèces on trouvait des altérations moins visibles, l' « écorce » morte à l'intérieur était restée lisse à la surface, l'altération n'était décelée à l'extérieur que par une dépression de la surface.

Toutes ces altérations avaient l'aspect de chancres et pourraient être confondues avec les dégâts de divers champignons, le *Nectria ditissima* par exemple, mais il est facile de voir ici, par l'examen du bois, que l'altération s'est produite d'un seul coup et ne s'est pas étendue ultérieurement.

Gelées de printemps. Voir *Vigne.*



LA MALADIE VERRUQUEUSE DE LA POMME DE TERRE

LA « GALE NOIRE »

OU « MALADIE VERRUQUEUSE » DE LA POMME DE TERRE

par G. Fron,

Maître de Conférences à l'Institut National Agronomique.

Par un décret en date du 10 décembre 1910, toute importation en France de pommes de terre atteintes de la *Gale noire* a été interdite :

Le Président de la République Française, vu l'article 81 de la Loi du 21 juin 1898 sur le Code rural,

Sur la proposition du Ministre de l'Agriculture,

Décrète :

Article premier. — Est interdite l'importation en France des tubercules de pommes de terre atteintes de la Gale Noire (Black scab).

Art. 2. — Le Ministre de l'Agriculture et le Ministre des Finances sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal Officiel et inséré au Bulletin des Lois.

Fait à Paris, 19 décembre 1910.

A. Fallières.

Cette interdiction est étendue à l'Algérie depuis 1911.

Le but de cette courte note est de préciser les caractères de la maladie visée par ce décret, en accompagnant la planche ci-jointe qui montre l'aspect des tubercules malades; cette planche, établie par le Service des Épiphyties, est destinée à être adressée à tous les Agents susceptibles d'avoir à examiner des pommes de terre et à délivrer des permis d'importation conformément au décret.

Caractères extérieurs de la maladie. — La *Maladie verruqueuse* ou *Gale noire* de la pomme de terre se manifeste par la présence de tumeurs bosselées qui se rencontrent à la surface des tubercules, vers les yeux. Les premiers symptômes de la maladie se manifestent par un noircissement des yeux, peu apparent au début, de telle sorte que la maladie peut alors passer inaperçue. Les yeux sont ensuite le siège du développement de tumeurs qui sont d'abord de teinte grise verdâtre, puis de coloration brune et qui atteignent facilement le volume d'une

grosse noix. Parfois plusieurs tumeurs se développent au voisinage les unes des autres, arrivent à se réunir et à constituer une masse volumineuse égalant presque le tubercule lui-même. Les tumeurs ainsi constituées sont des sortes de verrues arrondies, fortement bosselées, de teinte brune, parfois verdâtres, mais toujours foncées à maturité lors des expéditions qui peuvent être faites de tubercules atteints.

La désignation de *Gale noire* sous laquelle la maladie est généralement connue ne caractérise pas bien la lésion et, comme l'a fait très justement observer M. le Dr Trabut, l'expression de *maladie verruqueuse* est plus exacte.

Historique. — Cette maladie est connue depuis une vingtaine d'années ; elle a causé dans les points où elle a été signalée des ravages d'autant plus grands que l'on se trouve encore mal armé pour la combattre.

Elle a été observée pour la première fois en 1896 par Schilberszky et Potter à Budapest sur des tubercules qui provenaient de la Haute-Hongrie.

Elle a fait son apparition en Angleterre vers 1900 et, en 1902, se trouvait répandue dans le Pays de Galles, en Écosse et en Irlande. L'Allemagne a constaté sa présence en Westphalie et dans les Provinces Rhénanes en 1908 et vers la même époque (1909) la maladie s'est déclarée au Canada où elle ne s'est pas étendue grâce aux mesures radicales qui ont été prises de suite. En France, la maladie n'a jamais été signalée.

Caractères botaniques et étude générale de la maladie. — Les recherches de Schilberszky et Potter ont mis en évidence la nature cryptogamique de cette affection : le parasite est un champignon de la famille des Chytridinées, il a été désigné par ces auteurs sous le nom de *Chrysophlyctis endobiotica*, mais des études plus récentes de Percival ont démontré qu'il y a lieu de le rattacher au genre *Synchytrium*, c'est donc le *Synchytrium endobioticum* (Schilberszky) Percival.

L'examen microscopique permet de voir que le parasite se présente d'abord sous la forme de masses protoplasmiques dépourvues de membrane qui se développent aux dépens du protoplasme même des cellules parasitées en paraissant respecter les grains d'amidon. Sous l'influence de l'excitation que le parasite détermine, il se forme une prolifération des cellules de l'hôte, particulièrement sur les bourgeons végétatifs qui prennent l'apparence des tumeurs que nous avons signalées. Lorsque la région envahie n'est plus à même de fournir des éléments nutritifs suffisants, le parasite se condense en sporanges qui restent plongés au milieu des cellules de l'hôte. Ces sporanges s'entourent d'une membrane résistante et constituent des kystes (ou sporocystes) de 50 à 70 μ de diamètre. Ce sont eux que l'on aperçoit quand on examine les tumeurs en voie de décomposition sur les tubercules adultes. Ils sont au nombre de 2 à 3 par cellule et se caractérisent facilement sur une section fraîche par leur coloration foncée qui tranche nettement sur la teinte claire avoisinante.

Lorsque les tumeurs se décomposent, les kystes se répandent dans le sol et évoluent dans la suite par déchirure de leur membrane en laissant échapper par

centaines des zoospores, munies d'un cil vibratil, à même de contaminer de nouveaux plants.

Les recherches faites en Angleterre par J. W. Eastham ont montré que les kystes conservent longtemps leur vitalité dans le sol : des pommes de terre plantées dans un champ où la maladie avait été constatée six années auparavant, ont été envahies à nouveau alors que les mêmes tubercules plantés sur un autre terrain sont restés absolument indemnes.

En outre, les tubercules ne sont pas seuls susceptibles de contracter le mal, toutes les parties de la plante en voie de croissance peuvent être envahies, tiges et feuilles, mais les portions souterraines sont particulièrement sujettes et, par l'intermédiaire des stolons, les différents tubercules d'un même pied se trouvent rapidement atteints.

La maladie peut être introduite par semis d'une pomme de terre atteinte, mais aussi par des pommes de terre de consommation dont les épluchures sont jetées aux ordures et ensuite répandues sur le sol. En outre il a été établi que les fumiers produits par des animaux nourris avec des tubercules atteints de la « Maladie Verruqueuse » sont capables de déterminer la maladie sur le champ où ils sont déposés, les kystes n'étant pas détruits par leur passage au travers l'intestin des animaux.

Jusqu'à présent on n'a pas de méthode efficace de traitement contre cette maladie : des essais de chaulage d'un terrain envahi, ont donné quelques résultats, mais incertains. La chaux n'a pas d'action sur les kystes eux-mêmes, mais elle peut en avoir sur les zoospores et un chaulage énergique du sol effectué lors de la sortie des zoospores, au début du printemps, peut avoir une certaine efficacité.

Devant la gravité de cette affection, les différents pays pour lesquels la culture de la pomme de terre présente une grosse importance économique ont pris des mesures de protection : or cette culture couvre en France une surface moyenne de 1.500.000 h^{a}, ce qui donne, pour un rendement moyen de 94 quintaux à l'hectare, une production annuelle de 141 millions de quintaux.

Devant une production d'une telle importance il est de toute nécessité de prendre les mesures utiles pour en garantir la protection, surtout dans les circonstances actuelles.

Cette production suffit à la consommation indigène et permet, en temps ordinaire, d'autoriser des exportations qui se chiffrent par plus de deux millions de quintaux.

Ces quelques renseignements mettent en évidence le préjudice considérable qui résulterait de l'introduction en France de la « Maladie Verruqueuse » qui non seulement déterminerait des pertes à la culture mais apporterait aussi fatalement de graves entraves à l'exportation normale.

BIBLIOGRAPHIE

1896. Schilberszky. — Ein neuer Schofparasit der Kartoffelknollen. *Berichte der Deutschen Botan. Geselchaft.*, vol. 14, p. 36.

1902. Potter. — A new potato disease. *The journal of Board of agriculture*, vol. 9, p. 320.

1907. Salmon. — Black Scab or Warty disease of potatoes. *Bull. of the Concils of Kent and Surrey.*

1909. Johnson (T.). — *Chrysophyctis endobiotica* Schilb. (potato wart or blask-scab.) and other Chytridiacœ. *Scient. Proceed of the R. Dublin Soc.* XII, n° 14, p. 131.

1909. Evans (I. B. P.). — « Blask Scab » or « Warty Disease » of the potato. *Farmers Bulletin* n° 65. *Transvaal Départ. of agriculture. Pretoria.*

1910. Perceval (J.). — Potato « Warl » disease : the life history and cytology. of *Synchytrium endobioticum* (Schilb. Perc. — *Centralblatt fur Bakteriologie II*, Abt. XXV, p. 440.

1911. Griffon. — La « Maladie Verruqueuse » de la pomme de terre. *Bull. de la Soc. Mycologique de France*, . XXVII, p. 65.

1911. Dr Trabut. — Une nouvelle maladie de la pomme de terre, la « Gale noire » ou « Maladie Verruqueuse ». *Bull. du gouv. général de l'Algérie. Direction de l'Agriculture.* n° 49.

MALADIES NOUVELLES OU PEU CONNUES EN FRANCE

par G. ARNAUD,

Chef des travaux de la Station de Pathologie végétale de Paris.

I. — Le Mildiou des Céréales

(*Sclerospora macrospora*) (1)

(fig. 1, 2 et 3).

La Station de Pathologie végétale de Paris a reçu le 16 juin 1915, de M. Chassignol, des échantillons d'un Blé barbu malade, provenant des bords de la Loire à Chassenard (Allier) sur lesquels nous avons reconnu la présence du Mildiou des céréales causé par un Champignon de la famille des Péronosporacées, le *Sclerospora macrospora* SACCARDO. Ce Champignon n'avait pas encore été signalé en France. Il a été observé pour la première fois en Italie par GAROVAGLIO en 1874, mais cet auteur l'ayant signalé dans uné courte note (2) comme un *Protomyces* sp., son observation passa inaperçue et n'a été rappelée que récemment par TRAVERSO (3).

L'espèce fut décrite sous son nom actuel pour la première fois par SACCARDO (4) en 1890 sur un Vulpin (*Alopecurus* sp.) dont les échantillons lui avaient été envoyés d'Australie.

Ses dégâts sur le Blé sont réellement connus depuis 1900 en Italie (PEGLION 5) où il a été d'abord confondu avec une espèce très voisine le *Sclerospora graminicola* (SACC) SCHRÖTER (*Protomyces graminicola* SACC, et *Peronospora Setariæ* PASS. etc.) qui est connu en Europe et en particulier en France (15) sur les Setaires (*Setaria viridis* et *italica*). Les deux espèces se distinguent surtout par la grosseur des œufs (oospores); celles de *S. macrospora* ont en moyenne $0^{mm}06$, celles de l'autre espèce sont plus petites ($0^{mm},034$-0,035). En Italie, la maladie a été signalée d'abord dans la Campagne romaine sur les bords du Tibre (Ponte Galera), puis dans la vallée du Pô (environs de Ferrare et de Pologne, dans la province de Reggio, Emilia), en Sardaigne (environs de Cagliari), etc. Les plantes attaquées sont surtout le Blé, mais aussi l'Avoine, l'Orge, le Maïs, l'Alpiste (*Pha-*

laris canariensis) et diverses Graminées sauvages (*Phragmites communis*, etc.). D'après Traverso, c'est la même espèce qui a été décrite en Saxe sur le *Phalaris arundinacea*) sous le nom de *Sclerospora Kregeriana* Magnus) (7.)

Le *Sclerospora macrospora* a été observé aussi sur le Riz, d'abord au Japon (16) puis récemment en Italie (17) aux environs de Vercelli.

D'après Arropheles (18), en 1915, ce parasite aurait causé une perte de ré-



Fig. 1. — *Mildiou des céréales. a, b, c,* blé malade de Chassenard; *d,* épi du même blé d'une plante saine; *e,* épi de blé sans barbe du Jardin de la Station, arqué par suite d'une flexion de la gaine de la feuille par le vent.

colte de Blé évaluée à 4 % dans la province espagnole de Huesca (Aragon). Il existe aussi en Amérique.

Dans les pays tropicaux on connaît une maladie du Maïs (appelée « Liger » à Java), causée par une Peronosporacée que Raciborski (20) a décrite, à Java en 1897, sous le nom de *Peronospora Maydis* Rac.; Butler (21) qui a étudié le parasite dans l'Inde l'a classé dans le genre *Sclerospora* (*Sclerospora Maydis* (Rac., Butler). Rutgers (19) qui a étudié récemment cette maladie conserve le parasite dans le genre *Peronospora* à cause du mode de germination des conidies et de la constitution des Oospores; cependant si l'on compare les dessins qu'il donne

des conidiophores (planche VI, fig. 3 et 4) avec ceux qui sont donnés par Berlèse (8), — planche IX, fig. I) pour *Sclerospora graminicola*, on constate une telle ressemblance entre ces deux espèces et en même temps une telle dissemblance d'avec les conidiophores des *Peronospora* (sens restreint actuel), qu'il est certainement préférable de maintenir provisoirement le parasite causant ce Mildiou du Maïs dans le genre *Sclerospora*.

Pour le *Sclerospora macrospora* on n'a pas observé jusqu'ici de conidiophores.

Les échantillons du Mildiou du Blé que nous avons eus à notre disposition présentaient seulement le dernier état d'évolution du parasite, aussi n'avons-nous pas pu faire une étude générale ; nous compléterons nos propres observations par les renseignements donnés par les auteurs italiens.

La maladie paraît se développer seulement dans les endroits humides ; la première fois qu'elle a été étudiée en Italie, en 1900, elle causait des dégâts assez considérables dans quelques champs situés sur les bords du Tibre et qui avaient été inondés en avril par une crue du fleuve. Cette maladie s'est reproduite en 1901 dans la même région et elle n'existait pas sur les parties plus élevées des champs environnants.

Les altérations commencent à se manifester à la fin de l'hiver, à la fin de la période du tallage, elles doivent être surtout évidentes en juin, puisque c'est l'époque où les cultivateurs les ont signalées en Italie comme en France.

Le Champignon peut attaquer toute la partie aérienne, c'est-à-dire les feuilles, les tiges et les épis ; il est probablement plus commun sur les feuilles où les symptômes sont à peu près ceux de l'échaudage ; les feuilles attaquées dans toute leur étendue jaunissent et se dessèchent ; souvent ces organes ne sont pas déformés et ne présentent rien de particulier extérieurement ; cependant il peut se produire des modifications dans la direction des nervures et la surface du limbe peut être un peu bullée et chagrinée. Sur les épis la maladie peut ne provoquer qu'un défaut de développement par manque de nourriture à la suite de la dessiccation des feuilles, il peut aussi en résulter des déformations par action directe ou indirecte. Les échantillons que nous avons examinés appartenaient à un blé barbu dont les feuilles seules étaient attaquées ; celles-ci étaient desséchées mais à peu près normales, sauf les feuilles supérieures qui étaient parfois contournées (fig. 1, B et C). Les épis ne s'étaient pas dégagés des gaines foliaires ou ne s'étaient dégagés que partiellement ; les gaines foliaires s'étant desséchées et par suite durcies n'avaient pas pu laisser sortir l'épi par leur partie supérieure ; la poussée de la tige en voie de croissance avait d'abord comprimé les barbes, puis l'épi avait fait irruption au dehors latéralement, les barbes primitivement comprimées s'étaient libérées partiellement, mais avaient conservé une forme ondulée, l'épi était *frisé* comme le remarquait M. Chassignol. Cette déformation n'est pas spéciale à cette maladie. Boeuf (22) a signalé une disposition analogue chez des blés tunisiens attaqués par le *Sphaeroderma damnosum* ; la partie supérieure de l'épi des blés non barbus sains peut rester engagée par une flexion accidentelle de la graine foliaire (fig. 1 E) ou comme l'a

montré Prillieux (23) et à nouveau récemment Mangin (24) à la suite du parasitisme d'un champignon (*Dilophospora graminis*).



Fig. 2. — *Mildiou des céréales.* Fragment de feuille attaquée vue à la loupe par transparence et montrant dans les nervures de nombreux œufs du parasite.

En Italie, on a constaté l'attaque directe des épis de Blé (Peglion 5, 6 et 7) du Maïs (9 et 10) etc., et dans ces cas la maladie était accompagnée du phénomène appelé « virescence »; dans les épis virescents les pièces des épillets (glumes et glumelles) et même de la fleur se transforment en petites feuilles vertes et tendres au lieu d'être jaunâtres et dures. La *virescence* peut être due à des causes diverses; nous avons examiné des épis de blé virescents récoltés en 1910 à Montpellier, ils ne présentaient pas le *Sclerospora*, mais la virescence, comme ce parasite, paraît surtout fréquente dans les lieux très humides.

La frisure des barbes et la virescence des épis sont donc deux caractères qui ont attiré l'attention sur la maladie, mais ils ne lui sont pas spéciaux; pour reconnaître l'existence du *Sclerospora* il faut examiner les organes au microscope ou au moins à la loupe. Cet examen est du reste très facile et très démonstratif, en effet, si l'on ne connaît pas jusqu'ici les conidiophores du champignon qui donneraient à l'extérieur un aspect spécial, par contre il se forme

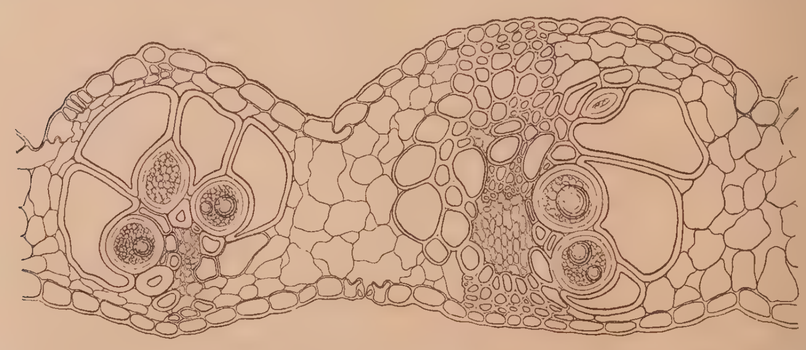


Fig. 3. — *Mildiou des céréales.* Portion vue au microscope d'une coupe de feuille attaquée montrant les œufs dans les nervures. (Ces œufs se reconnaissent à leur double enveloppe et au protoplasme très dense contenant un ou deux globules réfringents.)

à l'intérieur de la feuille et très tôt (avant le jaunissement, dit Peglion) une multitude d'œufs ou oospores qui sont *relativement* très gros; ils ont de 1/20 à 1/15 de millimètre et Traverso en a compté 100 à 150 par millimètre carré de feuilles. Ces œufs se forment surtout dans les nervures (fig. 3) ils sont réfringents, brillants, et, si on les voit mieux sur des coupes, il est encore facile de les observer par trans-

parence à travers la feuille. Les feuilles sèches sont assez opaques, on peut les éclaircir en les imbibant d'alcool ; mais il vaut mieux les décolorer en les traitant pendant quelques secondes par le *Réactif de Schulze* (acide nitrique dilué et quelques cristaux de chlorate de potasse) à ébullition comme l'indiquent Peglion et Traverso. Les feuilles ainsi traitées permettent de voir très facilement les œufs, avec une loupe grossissant quinze fois ils apparaissent comme des taches claires (fig. 2) de la grosseur d'une tête d'épingle (1^m) disposées irrégulièrement sur les deux bords des nervures longitudinales.

En résumé, le Mildiou des Céréales est une maladie qui peut causer le jaunissement et la dessiccation rapide des feuilles et des épis de blé, de riz, de maïs, d'avoine, etc., et de quelques graminées sauvages; son action s'accompagne souvent de déformation des épis (*frisures* des barbes, *virescence*). Les altérations étant peu caractéristiques extérieurement, il est nécessaire d'examiner les organes à la loupe ou mieux au microscope après décoloration. Le *Sclerospora macrospora* ne paraît pas susceptible de causer des dégâts appréciables dans la culture du blé considérée dans son ensemble ; mais dans les parcelles très humides de certaines localités, là où l'eau séjourne à la fin de l'hiver, la récolte peut être détruite par ce parasite; la maladie méritait donc d'être signalée.

On n'a pas de données précises sur les moyens de lutter contre la maladie. Peglion conseille de brûler les chaumes et de répandre de la chaux vive après la moisson. Pour les cultures de Chassenard l'apport de chaux serait utile au point de vue même de la nature du sol, car les parcelles de terre adhérentes aux échantillons ne donnaient pas d'effervescence par les acides et paraissaient dépourvues de calcaire.

Il paraît préférable de ne pas semer deux années de suite des graminées sur le même sol et surtout de faciliter l'écoulement de l'eau. Des traitements aux bouillies cupriques mouillantes exécutés en février et mars auraient sans doute une efficacité, mais ils seraient trop coûteux. Il conviendrait de rechercher s'il n'existe pas certaines variétés moins sensibles et si l'époque du semis n'influe pas sur l'extension de la maladie comme semble le montrer une observation de Peglion (**10**).

II. Le Mildiou des Cytises

(*Peronospora Cytisi*) (fig. 4).

Au milieu du mois de juin 1913, nous avons eu l'occasion d'examiner dans un établissement horticole d'Orléans, un jeune semis de Cytise (*Cytisus Laburnum L.*) entièrement ravagé par un mildiou, le *Peronospora Cytisi* P. Magnus. Ce champignon a été décrit sous ce nom pour la première fois par P. Magnus qui l'avait observé en août et septembre 1891 sur une touffe de Cytise aux environs de Bad Kinsingen (Allemagne) (**26**).

Il est à peu près certain que le même champignon avait été antérieurement

recueilli en France; ROUMEGUÈRE a publié dans son exsiccata (25) un champignon, distingué comme variété *Cytisi-Laburni* du *Peronospora trifoliorum* DE BARY, qui avait été récolté par Mlle A. ROUMEGUÈRE à la gare de Montréjeau (Haute-Garonne) à l'automne de 1889. Quoique dans l'exemplaire de la Station de Pathologie végétale de Paris l'échantillon, représenté par une seule foliole, soit en mauvais état, il est très probable qu'il s'agit du *Peronospora Cytisi.*

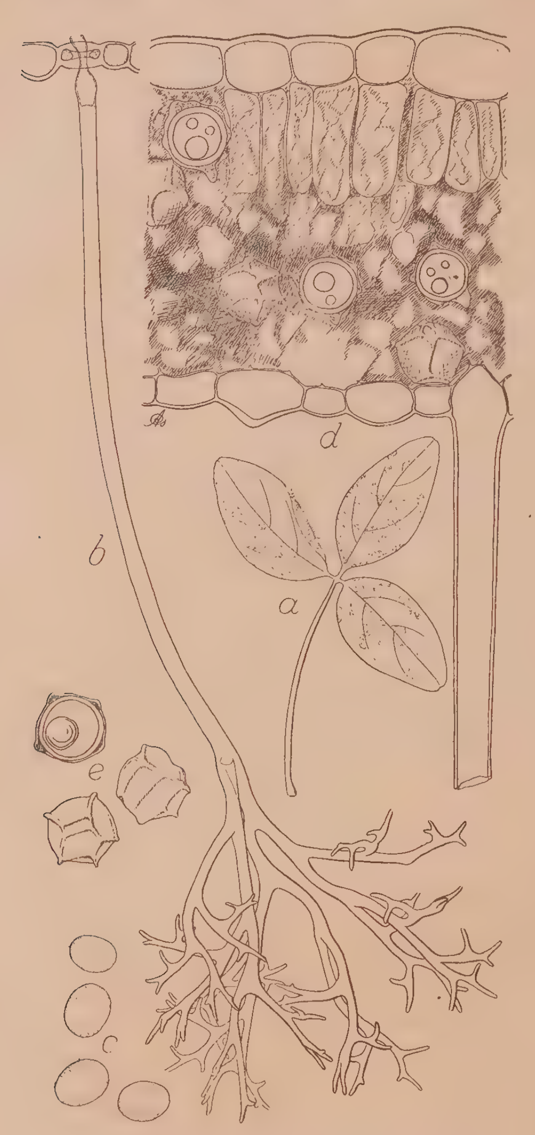


Fig. 4. — *Mildiou du Cytise. a,* feuille attaquée; *b,* un conidiophore; *c,* conidies; *d,* coupe d'une feuille avec œufs du *Peronospora; e,* œufs isolés.

Ce parasite a été recueilli en octobre 1910 par M. LUDWIG (27) à Mont-de-Rieu (Seine-Inférieure). En dehors du cas cité plus haut nous l'avons observé assez fréquemment à Orléans en 1913 et 1914 sur les feuilles des plants plus âgés du Cytise.

Sur les arbres les feuilles atteignent plus rapidement l'état adulte et le parasite y détermine la formation de taches qui s'arrêtent en général aux nervures et ont par suite une forme plus ou moins polygonale (fig. 4 *a*). Dans le semis observé à Orléans les feuilles étaient le plus souvent envahies sur toute leur surface; il est probable que sans les traitements tout le semis aurait disparu tant l'attaque était intense; le parasite paraissait avoir commencé en un point de la planche du semis et avoir de là envahi la presque totalité des jeunes plantules.

Les coniodiophores étaient très abondants à la face inférieure, ils présentaient une couleur blanc sale, ou rose sale, et formaient une moississure bien facile à distinguer des poils raides qui se trouvent à la face inférieure des feuilles, (fig. 4 *b*); les conidies étaient ellipsoïdes avec une teinte rose violacée (fig. 4 c).

Dans les feuilles les plus anciennement attaquées on trouvait déjà de très nom-

breux œufs disséminés dans le parenchyme lacuneux et dans le parenchyme en palissade (fig. 4 *d* et *e*).

Ces œufs ressemblent beaucoup à ceux du Mildiou de la Vigne ; leur paroi propre est lisse et incolore, mais ils sont revêtus par la paroi de l'oogone qui s'accole à leur surface en se plissant ; des résidus qui persistent entre la paroi de l'oogone et celle de l'œuf donnent à l'ensemble une teinte brun clair.

D'après nos observations la maladie cause peu de dégâts aux grands arbres, il est inutile et peu pratique de la combattre. Dans les semis les pertes peuvent être extrêmes ; aussi convient-il de traiter par la bouillie bordelaise ; par ce moyen le mal a été arrêté dans le semis d'Orléans ; il convient cependant de dire que le temps a été plus sec à partir de juin et cette condition a certainement facilité la préservation des plantes.

On sait que les Pèronosporacées demandent en général un dépôt d'eau liquide pour se développer sur les plantes ; le Mildiou de la Vigne ne se développe guère sous les arbres ; on pourrait donc préserver peut-être les jeunes semis de Cytise, qui sont en général peu étendus, en les protégeant pendant la nuit contre la rosée par des claies. C'est peut-être un des effets de la pratique employée par certains horticulteurs qui consiste à semer en mélange avec le Cytise, du Robinier (*Robinia pseudoacacia*) qui prend au début un plus grand développement et qui protégerait les jeunes cytises.

Obs. P. Magnus fait observer que le *P. Cytisi* fait partie du petit groupe des Péronosporées qui attaquent les plantes ligneuses : on peut citer le Mildiou de la Vigne (*Plasmopora viticola*), celui des rosiers (*Peronospora sparsa*) celui des ronces (*P. Rubi*), celui des groseilliers (*P. Ribis*) et quelques autres.

Le *P. Cytisi* se rapproche du *P. Viciae* qui se développe sur les Vesces.

III. Le Mildiou des Buddleia

(*Peronospora sordida*)

(fig. 5 et 6).

Nous avons observé pour la première fois cette maladie à Orléans le 8 octobre 1913, sur des plants de semis de l'année de *Buddleia globosa*. Cette espèce de Buddleia est très rarement cultivée à Orléans et dans le nord de la France à cause de sa sensibilité au froid, aussi n'avons nous pas eu l'occasion de retrouver depuis la maladie sur cet hôte.

En octobre 1915 nous l'avons par contre recueillie à Orléans sur le *Buddleia variabilis*, espèce beaucoup plus communément cultivée. Mais tandis que sur *Buddleia globosa* le champignon était très abondant, sur la deuxième espèce il était très rare. Dans les deux cas l'allure de la maladie était la même.

Les taches formées sur les feuilles sont irrégulières, limitées par les nervures ; elles sont de couleur « feuille morte » à la face supérieure et de couleur rose sale à la face inférieure ; cette couleur est due aux conidies, elle n'est pas très

visible car elle se confond avec le tomentum blanc sale qui se trouve à la face inférieure des feuilles (fig. 5). Les conidiophores ont la disposition habituelle aux *Peronospora,* les conidies sont globuleuses ou un peu ellipsoïdes et leur contenu coloré en rose vineux ou violacé (fig. 6).



Fig. 5. — *Mildiou des Buddleia.* Feuille attaquée (grandeur naturelle).

Fig. 6. — *Mildiou des Buddleia; b,* et *c,* deux conidiophores; *d,* conidies; *e,* poil de la feuille.

La détermination spécifique présente un certain intérêt. On ne peut méconnaître la très grande ressemblance du champignon avec le *Peronospora sordida* Berk. qui se développe sur certaines Scrophulariacées, comme l'a remarqué M. Hariot (27) à qui nous avions soumis nos échantillons.

Mais d'un autre côté si les *Buddleia* ont été placés à un moment donné dans les Scrofulariacées, ils sont actuellement considérés, sans contestation, comme des Loganiacées; il eût été intéressant de contrôler les rapports qui existent entre le *Peronospora* des *Buddleia* et les Scrofulariacées; c'est ce que nous nous proposions de faire en 1916, mais cette année la maladie ne s'est manifestée ni à Orléans, ni sur les *Buddleia* que nous avions plantés dans le jardin de la Station de Pathologie végétale.

IV. La maladie des tumeurs marbrées de la Luzerne (28)

(*Urophlyctis Alfalfae*) (fig. 7).

Cette maladie de la Luzerne (*Medicago sativa*) que les Américains appellent « Galle du Collet » (Crown-gall) et les Italiens « Mal du goître » (mal del gozzo) a été assez rarement signalée en Europe. A la fin de juin 1916 la Station de Pathologie végétale de Paris en a reçu des échantillons provenant de Villepreux (Seine-et-Oise) et qui lui avaient été remis par M. Potier, directeur de l'École d'Horticulture Le Nôtre; grâce à l'obligeance de ce dernier nous avons pu visiter le champ infecté.

D'après les auteurs la maladie produit, dans les champs, des cercles de dépérissement analogues à ceux que cause le Rhizoctone ou la « Maladie Rouge » (I); cet aspect des taches est peut-être le cas qui se présente dans des champs humides; à Villepreux la disposition était toute différente; la luzernière, quoique de création assez récente (3 ans?), présentait dans la partie attaquée, la disposition d'une vieille luzernière avec des places vides disposées irrégulièrement et ayant chacune une petite étendue; le champ attaqué est situé au sommet d'un mamelon dont la partie supérieure est formée d'un calcaire grossier très poreux recouvert par une mince couche de terre arable argilo-calcaire; ce sol est peut-être humide en hiver par les flaques d'eau que peut retenir l'argile quand il pleut, mais en été il est très sec et très dur. Sur les plants attaqués on trouve des tumeurs dont la grosseur varie (d'après les auteurs) du volume d'un petit pois à celui d'une pomme moyenne; ces tumeurs ont une surface irrégulière, un peu mamelonnée; ces déformations peuvent exister (d'après les auteurs) sur les racines comme sur les tiges; sur les échantillons que nous avons reçus et sur ceux que nous avons récoltés les tumeurs (fig. 7) se trouvaient seulement vers la base des tiges dans la partie qui est enterrée ou qui se trouve juste au niveau du sol; les plus grosses avaient le volume d'une noix (3 centimètres de largeur); ces tumeurs résultent évidemment d'un développement hypertrophique des bourgeons (ou des racines?), avec formation de ramifications nombreuses, très courtes et plus ou moins gonflées et fusionnées. Le champignon qui produit ces déformations (*Urophlyctis Alfalfae* (a)) forme ses spores dans les tumeurs; ces spores brunes, assez grosses sont

(a) Du nom donné par les Américains à la Luzerne : *Alfalfa*.

réunies dans des poches qui sont localisées dans certaines régions; il en résulte que, sur une section, les tumeurs présentent un aspect marbré caractéristique, un peu analogue à celui d'une truffe de couleur claire. La partie de la tumeur qui est exposée à la lumière est de couleur verdâtre et contient probable-



Fig. 7. —*Tumeurs marbrées de la Luzerne.* *A*, touffe de Luzerne avec tumeurs au niveau du sol dans la disposition naturelle; *B*, coupe d'une tumeur en apparence terminale, l'extrémité de la pousse encore visible est desséchée, la tumeur s'est substituée dans l'utilisation des matières nutritives à la pousse; *C*, petite tumeur développée sur un bourgeon latéral; *D*, tumeurs diverses. (La ligne horizontale représente approximativement le niveau du sol.)

ment de la chlorophylle, la partie enterrée est blanchâtre; comme c'est le cas pour de jeunes tubercules de pomme de terre dont une partie se trouve avoir été accidentellement dénudée.

La maladie a été signalée pour la première fois par le botaniste suédois Lagerheim qui en avait reçu des échantillons provenant de la région montagneuse de la République de l'Équateur près de la ville de Latacunga (**30**).

Elle a été signalée ultérieurement dans d'autres parties de l'Amérique, en

Argentine (d'après SACCARDO) et aux États-Unis, dans les États de l'Ouest : en Californie en 1909 (SMITH 31), dans l'Orégon en 1910 (O'GARA 32).

En Europe la maladie a été observée d'abord en 1902 dans la vallée du Rhin : en Suisse à Bâle (VOLKART 33 et 34) et aux environs de Colmar en Alsace (MAGNUS 33); puis en 1905 en Italie (PEGLION 8), en Angleterre, en 1906 (SALMON 35), en Bavière, en 1909 (GRIMM et KORFF 36), en Irlande, etc.

Les maladies qui attaquent les parties souterraines des plantes (racines et collet) sont difficiles à traiter directement car le sol empêche en général les matières cryptogamiques d'arriver jusqu'à la partie à protéger, à moins d'en mettre de si grandes quantités qu'elles seraient nuisibles à la plante traitée. On ne peut employer que des moyens indirects; la désinfection préalable du sol par le formol ou le sulfure de carbone est un moyen trop coûteux; le mieux est de remplacer dans les champs infectés la Luzerne par d'autres cultures; jusqu'ici la Luzerne paraît seule susceptible d'être attaquée par ce parasite; d'après les auteurs l'*Urophlyctis Alfalfae* se développe de préférence dans les lieux humides, il conviendrait donc, dans ces cas, de drainer le sol ou de faciliter l'écoulement des flaques d'eau stagnantes pendant l'hiver.

Des champignons voisins de l'*Urophlyctis Alfalfae* causent en divers pays des maladies chez d'autres plantes cultivées; en particulier l'*Urophlyctis leproides* (*Œdomyces leproides*), signalé pour la première fois en Algérie en 1894 (TRABUT 37), et qui cause sur le collet des betteraves des « Tumeurs charbonneuses » très analogues à celles de la Luzerne; l'*Urophlyctis Trifolii* qui produit de petites pustules sur les feuilles et les pétioles des trèfles. Enfin le parasites de la Luzerne est assez voisin du champignon qui cause des tumeurs semblable sur les tubercules et les tiges souterraines de la Pomme de terre (*Chrysophlyctis endobiotica*), maladie appelée assez improprement la galle noire (Black scab) de la Pomme de terre.

V. Une maladie de l'Agave

(*Nectriella miltina*) (fig. 8).

Les Agaves (*Agave americana* et espèces voisines) sont assez fréquemment cultivés dans les jardins du Midi de la France et en Algérie à cause de leur aspect original quoique peu élégant. On sait que dans leur pays d'origine (Amérique) et dans diverses régions (Madagascar, etc.), ces plantes donnent des produits utiles, des fibres surtout et parfois une boisson. Ces plantes d'aspect si sévère sont très sensibles aux blessures. Celles qui se trouvent au bord des chemins, exposées aux choc et au désir des passants de perpétuer le souvenir de leur passage en inscrivant leur nom sur l'épiderme lisse de ces larges feuilles, présentent souvent un aspect lamentable; les feuilles contournées, déchiquetées, brunies ou décolorées enlèvent toute valeur décorative aux Agaves.

Les blessures sont parfois dues aussi à l'action du vent qui oblige les feuilles à se percer mutuellement de leurs fortes épines.

Ces feuilles blessées sont envahies par divers champignons. Un de ceux que nous avons observé le plus fréquemment à Montpellier, de 1905 à 1912, est le *Nectriella miltina* (MONT) SACC. (38); cette espèce a été récoltée pour la première fois en Algérie et décrite par MONTAGNE sous le nom de *Nectria miltina* MONT (39). A la suite d'une revision du genre *Nectriella*, WEESE a cru devoir changer le nom en celui de *Allantonectria miltina*. Cette espèce a été signalée déjà dans diverses régions de l'Europe méridionale et en Amérique.

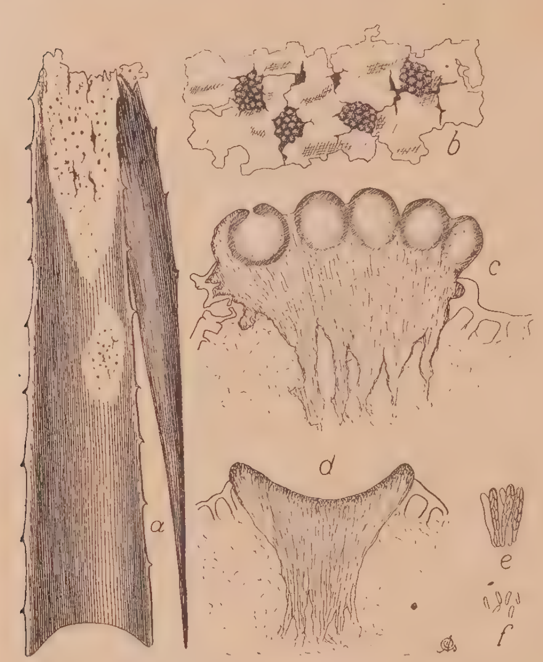


Fig. 8. — *Maladie de l'Agave.* *a*, feuille présentant deux taches dues à l'action du *Nectriella* (réduit); *b*, portion d'épiderme avec groupes de périthèces (vue à la loupe); *c*, coupe d'un groupe de périthéces; *d*, Stroma resté stérile; *e*, groupe d'asques; *f*, Ascospores.

Il est facile de distinguer les parties des feuilles attaquées par le *Nectriella* de celles qui sont envahies par d'autres champignons. Le *Nectriella* a une action destructive intense sur les tissus internes de la feuille, il en résulte une dissociation des fibres, en même temps que l'épiderme (surtout formé par une cuticule parcheminée) se détache du reste et prend un aspect blanchâtre (fig. 8 *a*).

Dans de petites crevasses de cette cuticule se trouvent les fructifications du champignon. Les premières fructifications qui se forment sont probablement les conidies qui constituent le *Tubercularia concentrica* MONT, mais nous n'avons pas eu l'occasion de les observer. Les périthèces sont très fréquents mais assez rarement mûrs; à la loupe et vus par dessus ils ont l'aspect de petits globules rouge terne (rouge brique) groupés en nombre variable (fig. *b*). En réalité ces globules sont soudés dans leur partie inférieure en un stroma qui s'enfonce dans la feuille (fig. 8 *c*). Les périthèces sont creusés d'une cavité sphérique tapissée intérieurement d'un gazon d'asques nombreux et cylindrique (fig. 8 *e*). Ces asques contiennent huit petites spores ovoïdes-cylindriques allongées ressemblant à de gros bacilles (bactéries) (fig. 8 *f*).

Nous n'avons pas constaté la maladie sur les plants d'Agave non exposés aux blessures, aussi l'on peut penser qu'il suffirait d'éloigner ces plantes des chemins et de les espacer suffisamment pour qu'elles conservent leurs feuilles en bon état.

VI. Décoloration des rameaux de Sophora
(*Gibberella* sp.) (fig. 9).

Cette maladie a été étudiée sur des rameaux du *Sophora japonica*, chez un horticulteur des environs d'Orléans. Les rameaux normaux sont d'un vert foncé pendant les premières années, ce sont ces rameaux qui sont attaqués par un champignon qui produit des taches allongées blanc-jaunâtre très caractéristiques par leur pourtour en général bien limité et leur couleur très différente de celle de l'écorce normale. Le centre des taches correspond en général à la base d'une ramule secondaire qui est lui-même le plus souvent entièrement décoloré; il est probable que la maladie est provoquée par les intempéries.

Dans certains cas la décoloration peut s'étendre sur tout le pourtour du rameau qui est alors fortement attaqué, l'écorce est en partie détruite.

Le champignon qui cause ces altérations appartient au genre *Gibberella* (Nectriacées) et à une espèce très voisine du *Gibberella publicaris*, champignon très répandu. Les *Gibberella* ont une forme conidienne du type *Fusavium* qui se développe avant les périthèces, nos échantillons recueillis en novembre 1912 ne la portaient pas; par contre, ils présentaient quelques périthèces du type *Gibberella*. Ces périthèces apparaissent à l'œil nu sous la forme de petits points noirs; au microscope ils présentent une teinte bleu sombre caractéristique, ils contiennent des asques à 8 spores ellipsoïdes et divisées par trois cloisons transversales.

Cette maladie est certainement identique à celle qui a été décrite récem-

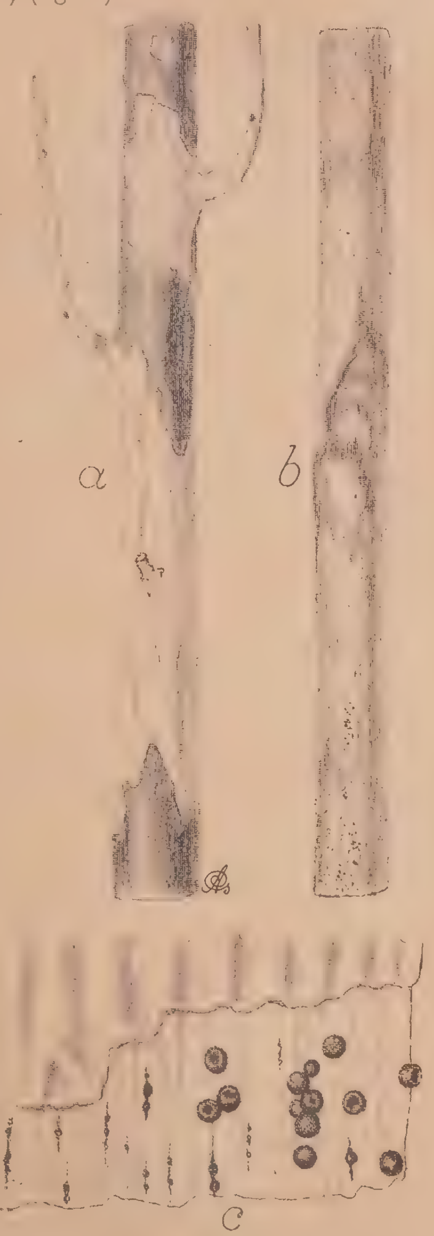


Fig. 9. — *Décoloration des rameaux de Sophora.* *a*, portion de rameau attaquée par place; *b*, portion de rameau attaquée sur toute l'étendue, avec périthèces de *Gibberella* à la partie inférieure; *c*, portion portant des périthèces de *Gibberella* vue à la loupe.

ment en Italie par TURCONI et MAFFEI (40), ces auteurs ont donné au champignon le nom de *Gibberella Briosina;* ne possédant pas le travail complet de ces auteurs nous ne savons pas quels sont les caractères qui les ont amenés à distinguer le champignon du *Sophora* du *Gibberella publicaris.* Dans nos échantillons les périthèces étaient dispersés, tandis que chez le *G. publicaris* type, ils sont en général groupés sur un stroma d'abord conidifère; mais c'est là un caractère assez incertain.

Sur les parties supérieures des rameaux morts on trouvait divers champignons probablement saprophytes : *Phoma, Coniothyrium, Diplodia, Camarosporium, Pleospora.*

On a décrit divers champignons du Sophora qui sont peut-être identiques à ceux qui sont cités dans cette note; en particulier le *Fusarium Sophorae* ALLESCHER.

SYDOW (41, p. 164) a décrit le *Fusarium Sophorae* ALLESCHER qui est indiqué sur rameaux secs recueillis près de Berlin. Le champignon a été publié dans l'exsiccata du même auteur (*Mycotheca marchica*, n° 4593).

v. HÖHNEL (42, p. 187) a trouvé en compagnie du *Fusarium Sophorae* des débuts de périthèces qui lui paraissent bien être ceux du *Gibberella pulicaris* et il pense que le *Fusarium Sophorae* est identique au *Fusarium Sambucinum* FUCKEL qui se développe habituellement sur le Sureau et qui est la forme conidienne du *Gibberella pulicaris.* En tout cas ces divers champignons sont très voisins.

VII. Une Maladie des Pivoines en arbre

(*Botrytis cinerea*) (fig. 10 et 11).

La maladie dont il est question ici n'est pas nouvelle mais les conditions de son développement et les moyens de lutte sont encore mal connus. Il est probable que c'est la même qui a été signalée en Hollande en 1897 par OUDEMANS (43). Ce dernier avait attribué la maladie à une espèce nouvelle, le *Botrytis Paeoniae* OUD. et le dessin qu'il donne des conidiophores l'éloigne sensiblement du *Botrytis cinerea,* mais peut-être le léger renflement terminal qui existe chez ce dernier a-t-il été exagéré dans le dessin. La maladie a été depuis signalée dans divers pays. En France elle est assez fréquente, au moins dans la région d'Orléans et près de Paris; elle ne se manifeste pas sur les pivoines herbacées (*Pœonia peregrina*), mais seulement sur les pivoines à tiges externes ligneuses dites pivoines en arbre et surtout sur des variétés japonaises d'importation récente.

Sur ces plantes le *Botrytis cinerea* se montre en divers points; sur les feuilles on le trouve fréquemment à l'extrémité des lobes (fig. 11), d'où il s'étend peu à peu vers la base; par les temps humides la face inférieure des feuilles se couvre de conidiophores; ce cas est en lui-même peu important à cause de la lenteur

de l'extension et il est souvent une conséquence de la forme grave de la maladie.

La maladie est surtout grave quand elle attaque les tiges car elle amène la mort de toute la partie située au-dessus du point attaqué ce qui produit des dégâts considérables; cette forme se manifeste sur les jeunes greffes comme sur les plantes âgées. Il ne semble pas que le *Botrytis cinerea* envahisse directement les vieux rameaux, ni que la maladie passe des feuilles adultes aux tiges; le plus souvent ces dernières sont contaminées par le champignon qui a envahi les jeunes pousses et les bourgeons et qui descend peu à peu.


Fig. 10. — *Rameau de Pivoine attaquée par le Botrytis cinerea.* A droite état habituel; à gauche avec les sclérotes gonflés après un séjour de la base du rameau dans l'eau (grandeur naturelle).

Les figures (11, I, II, III) montrent cette évolution; la figure II représente une jeune greffe de pivoine en arbre (sur racine de pivoine herbacée, opération habituelle); la première pousse (m^1) a été tuée, un rejet m^2 s'est développé à la base et a été tué à son tour, il s'est développé alors une autre pousse (s) qui n'aurait pas tardé à être envahie. La figure III représente une branche d'un vieux plant, le mycélium qui a envahi l'extrémité est descendu peu à peu et est en train d'attaquer la pousse latérale au point x; la feuille (fl) située du côté attaqué est déjà flétrie tandis que la feuille (s) est encore fraîche. La maladie provoque ainsi la dessiccation de parties saines, en détruisant une région inférieure de la tige et par suite en empêchant l'arrivée de la sève.

Sur les tiges les conidiophores sont assez fréquents, mais ils n'existent pas toujours; par contre on trouve des sclérotes. Ces sclérotes sont ici petits et peu visibles. Si on enlève l' « écorce » externe parcheminée d'une tige tuée directement, la surface brune mise à nu ne présente rien de particulier à un examen sommaire; cependant examinée de plus près on constate de petites bosses peu marquées (fig. 10 à droite : en haut, et en bas); sur une coupe on distingue facilement dans ces bosses un sclérote enfoui au milieu des tissus morts; il est facile de mettre ces sclérotes en évidence en faisant tremper l'extrémité des tiges dans l'eau, ces sclérotes se gonflent et probablement aussi se développent: ils sont alors bien visibles à l'œil nu (fig. 10, à gauche).

Quand on cultive le champignon en partant du mycélium qui se trouve dans la partie profonde de l'écorce dans la région à sclérotes on obtient parfois un mycélium conidifère qui est du *Botrytis cinerea* type; mais le plus souvent nos

semis sur gélose nutritive nous ont donné un mycélium non conidifère, mais produisant de nombreux petits sclérotes noirs, globuleux, d'environ 1 millimètre de diamètre. On sait déjà que le *Botrytis cinerea* peut prendre ainsi des formes stériles (Maladie de la toile, etc.).

Les conditions de développement du *Botrytis cinerea* sont bien connues : c'est

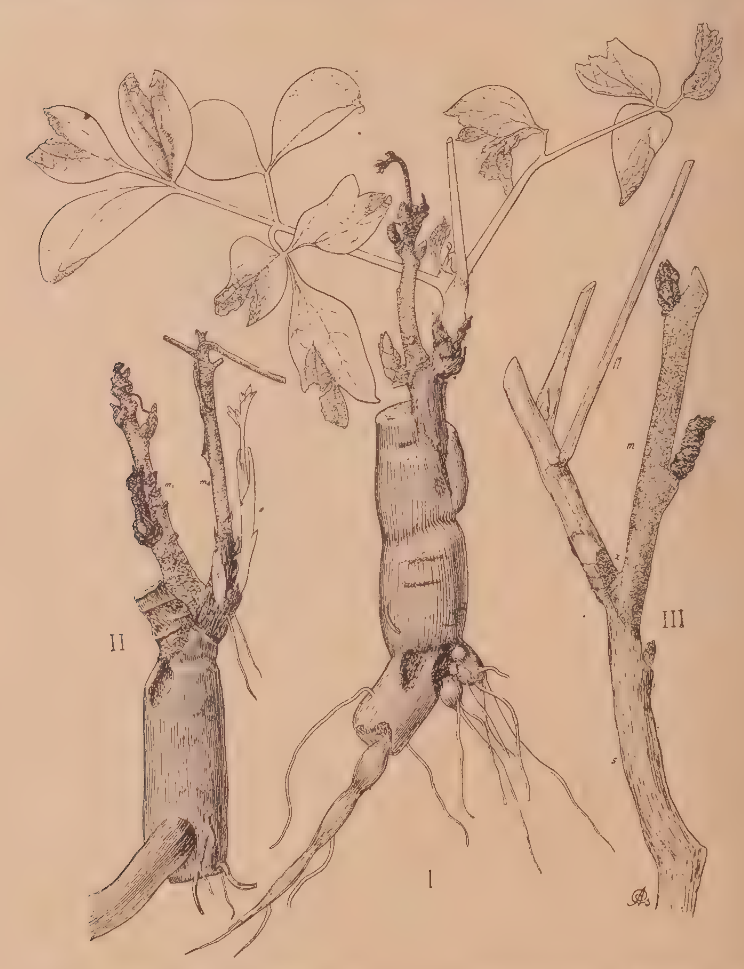


Fig. 11. — *Pivoines attaquées par le Botrytis cinerea*; I et II, jeunes greffes; III, rameau d'un plant âgé.

un parasite occasionnel qui se développe sur les organes vivants dont la vitalité est diminuée ou dans des conditions qui sont très favorables au Champignon, une grande humidité en particulier. Il se développe très fréquemment dans les serres mal aérées, sous les bâches, dans les endroits ombragés; il est beaucoup plus rare en plein air; dans ce dernier cas il paraît se développer le plus souvent sur des organes affaiblis.

Comme la maladie ne se manifeste pas sur les pivoines à tiges aériennes annuelles (pivoines herbacées), quoique le *Botrytis* soit fréquent sur leurs feuilles,

on peut penser que son développement sur les pivoines ligneuses est favorisé par l'influence des intempéries et en particulier par les froids de l'hiver ou du printemps; peut-être aussi les pivoines importées du Japon sont-elles mal adaptées à notre climat? Cette maladie est jusqu'ici difficile à combattre.

VIII. — Altération gommeuse des racines de Betterave.

(*Bacterium*, *sp.* fig. 12.)

Des betteraves gommeuses ont été envoyées en janvier et février 1915 à la Station de Pathologie végétale de Paris, par l'intermédiaire de M. Pellet; elles provenaient des sucreries d'Abbeville (Somme) et de Coulommiers (Seine-et-Marne) et avaient été prélevées dans les silos de conservation. L'altération gommeuse y était apparue au début de décembre 1914, elle n'avait pas été signalée les années précédentes.

Les racines peu altérées présentent à la surface des taches vitreuses (fig. 12 *b*) rendant la couleur un peu plus foncée; peu à peu la chair perd sa teinte blanc-jaunâtre, opaque, pour devenir plus transparente et prendre l'aspect des betteraves cuites; ces transformations sont dues à une altération qui rend les tissus plus homogènes en dissolvant partiellement les cellules et en remplissant les espaces intercellulaires avec de la matière gommeuse; ce qui égalise le pouvoir réfringent des tissus et par suite augmente la transparence. Sur les sections s'écoule la gomme sirupeuse, incolore et très transparente. Peu à peu des cavités se creusent dans le parenchyme entre les zones concentriques de faisceaux libéraux-ligneux, ces cavités ont jusqu'à 4 mm. ou 5 mm. de diamètre; parfois même il y a décollement complet des couches. Il convient d'insister sur le fait que l'intérieur des betteraves altérées ne brunit pas; contrairement à ce qui a lieu dans certaines gommoses signalées par les auteurs chez la betterave au cours de la végétation. Les racines gommeuses ne répandent pas de mauvaises odeurs. Les betteraves très altérées prennent une consistance spongieuse.

L'agent de la dégénérescence gommeuse est une bactérie qui, de l'extérieur vers l'intérieur, s'insinue dans les espaces intercellulaires en même temps qu'elle détruit les cellules voisines. On peut observer la bactérie en place en coagulant la gomme par une immersion des morceaux de betterave dans une solution de sous-acétate de plomb. La bactérie est du genre *Bacterium* (nous n'avons toutefois pas recherché les cils vibratiles qui servent aujourd'hui à distinguer divers genres de Bactériacées), elle est assez voisine, semble-t-il, au point de vue morphologique, du *Bacterium Mori* du Mûrier; comme ce dernier, et peut-être plus encore, le *Bacterium*, de la Betterave présente la propriété de se désarticuler en éléments de longueurs variables parfois analogues à ceux de certains *Oospora*.

En culture dans le jus de betterave à haute température (38°-40°) le dévelop-

pement de la bactérie est très rapide et donne des filaments très fins réguliers, ne présentant parfois pas trace de segmentation même après coloration



Fig. 12. — *Racines de Betterave saines et gommeuses*; *a*, coupe longitudinale d'une racine saine; *b*, coupe longitudinale d'une racine au début de l'altération gommeuse, la section présente quelques gouttes d'exsudation gommeuse; *c* et *d*, sections longitudinales de racines très altérées avec exsudation gommeuse abondante; *e*, section transversale d'une racine fortement attaquée; *f*, coupe longitudinale d'une racine très altérée avec décollement des couches concentriques.

à la fuchsine (liqueur de Ziel); d'autres filaments manifestent une tendance à la désarticulation par une disposition en ligne brisée ou par l'apparition de zones moins colorables; puis les éléments prennent une disposition en cha-

pelets ; enfin il y a désarticulation complète. Les éléments ainsi isolés peuvent être huit à dix fois plus longs que larges ou presque isodiamétriques. Comme ces éléments ont une tendance à ne se séparer que graduellement on les trouve souvent en chapelets. Quand les grains en sont courts, ces chapelets sont presque identiques par la forme et les dimensions à ceux du *Leuconostoc mesenteroides* (gomme des sucreries); mais l'on trouve toujours quelques éléments filamenteux; ces derniers sont cependant assez rares dans la gomme qui s'écoule spontanément des racines. La matière gommeuse du *Bacterium* est toujours visqueuse et n'a pas la consistance ferme, presque cartilagineuse du *Leuconostoc*.

Le *Bacterium* est le seul agent de la transformation gommeuse et la gomme qui s'écoule sur les sections paraît peu favorable aux moisissures ; seules des levures y pullulent bientôt et la rendent opaque et laiteuse. Sur la surface extérieure des racines se trouvent en abondance : *Penicillium glaucum, Botrytis cinerea* (conidiophores et sclérotes), *Fusarium roseum*, et *Mucor Mucedo*.

Les betteraves gommeuses sont probablement des racines altérées par le froid dont les dégâts ont été plus considérables pendant l'hiver 1914-1915 par suite des difficultés de transport et d'ensilage ; nous n'avons pas réussi à contaminer des racines normales même coupées en deux et appliquées sur une betterave gommeuse. Par contre, une betterave dont une moitié a été plongée pendant une minute dans l'eau bouillante, est devenue gommeuse dans la partie extérieure de la zone traitée. Les betteraves qui n'ont été gelées que par places et superficiellement restent saines, au moins pendant plus d'un mois, en dehors des zones altérées. Il est probable que les divers agents qui diminuent la vitalité des cellules peuvent provoquer le développement de la bactérie gommeuse, mais il convient surtout d'attribuer au froid les cas de dégénérescence gommeuse constatés ultérieurement dans les silos.

Au point de vue industriel, l'altération gommeuse est nuisible par la transformation du saccharose en sucres réducteurs et par la production de gomme difficile à éliminer. Ces transformations ont été étudiées au point de vue chimique par M. Pellet et aussi par M. Saillard ; ce dernier a publié diverses notes sur la question.

BIBLIOGRAPHIE

I. Mildiou des céréales.

1. Arnaud (G.). — Le Mildiou des céréales en France (Sclerospora macrospora); comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France, 7 juillet 1915.

2. Gabovaglio (S.). — Relazione al signor professore ingegnere Guido Danioni di Pavia sulla natura del Male ond'erano attacate alcuni spighe guaste di frumento inviata per esame al Laboratori. (Archivio triennale del Laboratorio di Botanico crittogamicao presso la R. Universita di Pavia, I (1874) p. 132-133, planche X, fig. 4, 5. 6 ; explication des dessins p. 218 ; les dessins sont de Cattaneo).

3. Traverso (G. B.). — La Peronospora del Frumento in Provincia di Padova e l'epoca della sua prima scoperta in Italia. (Il Raccoglitore, n. ser., vol. IV, pp. 182-188. Padova (1906).

4. Saccardo (P. A.). — Fungi aliquot australiense III. (Hedwigia 1890 p. 154) et Sylloge fungorum, VII, IX et XIV.
5. Saccardo (P. A.). — In Nuovo Giornale Bot. ital. 1876, p. 172; Mycotheca veneta nº 496; Michelia II, p. 586 (pour Sclerospora graminicola).
6. Peglion. — La Peronospora del frumento (Bolletino di Notizie agrariae 1900, nº 20. Roma).
7. Magnus. P. — Ueber das Mycel und den Parasitismus einer neuen Sclerospora Arten (Botanische Centralblatt, vol. LXIV, 1895, p. 1115).
8. Berlese. — Icone fungorum. Phycomycètes, I. Peronosporacae; Pavia 1898.
9. Peglion. — Intorno alla Peronospora del Frumento (R. C. della R. Academia dei Lincei, X. séance du 14 avril 1901, Roma).
10. — Id. — La Peronospora del frumente nel Ferrerese (R. C. della R. Academia dei Lincei, XI. séance du 4 mai 1902. Roma).
11. Traverso (G. B.). — Note critiche sopra le Sclerospora parasite dei Graminacée (in Malpighia, vol. XVI, 1902).
12. Cugini et Traverso. (G. B.) — La Sclerospora macrospora Sacc. parassita della Zea Mays L. (Le Stazione sper. agr. ital., vol. XXXV; fasc. I, pag. 46, 1902).
13. G. D'Ippolito et Traverso. (G. B.) — Le Sclerospora macrospora Sacc. parassita dell inflorescence virescenti della Zea Mays Lin. (Le Stazione sperimentali agrariae italiane 1903 vol. XXXVI, p. 975-996, 3 planches Modena. 1903).
14. Briosi et Cavara. — I funghi parasiti delle piante coltivate od utile nº 352 (XVᵉ fascicule) Pavia.
15. Prillieux et Fréchou. — Sur le Peronospora Setariae (Bulletin de la Société botanique de France, 12 décembre 1884).
16. Peglion. — Le malattie crittogamiche delle piante coltivate 3ᵉ édit. p. 121, Casale 1912).
17. Gabotto (L.). — La Peronospora sul riso : Sclerospora macrospora Sacc. (Il giornale di risicultura. Vercelli 1915, nº 18. p. 292-294 avec fig. — Analysé dans « Rivisia di Patologia vegetale » Anno VII, p. 295 (1916).
18. Arropheles. (Le « Mildiou des céréales » (Sclerospora macrospora) en Espagne dans *El Cultivador Moderno*, VIᵉ année, nº 4 p. 4 avec 1 figure, Barcelone 1916; cité d'après le *Bulletin mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes* (Institut international d'agriculture de Rome), année VII (1916), p. 1651).
19. Rutgers (A. A. L.) — De Peronospora-Ziekte der Mais (en hollandais avec résumé en anglais) (Mededellingen van het laboratorium voor Plantenziekten ; Institut voor Plantenziekten en cultures. Batavia 1916).
20. Raciborski M. Lijer, ceine gefährliche Maiskrankeit (Berichte der deutchen botanischen Gesellschaft. Vol. XV, 1897, p. 475-478).
21. Butler (E. J.). — The downy mildew of maize (Sclerospora Maydis (Rac.) Butl.) (Mémoire of the department of Agriculture in India. Botanical series, vol. V, nº 5, Mai 1913).
22. Bœuf (F.). — Sur une maladie des Céréales récemment signalée en Tunisie (Journal d'agriculture pratique, 8 nov. 1902, p. 77-742 et figure 72).
23. Prillieux (Ed.). — Rapport sur l'apparition du Dilophospora du blé (Bulletin du Ministère de l'Agriculture, IIᵉ année 1883, p. 914; — et Bulletin de la Société nationale d'Agriculture, 22 août 1883, voir aussi : Maladie des plantes agricoles tome II, p. 216).
24. Mangin (L.). — Sur une maladie du Blé causée par le Dilophospora Graminis (Bulletin de la Société de Pathologie végétale de France, t. I (1914), p. 55, planche II).

IIº et IIIº. Le Mildiou des Cytises et le M. des Buddleia.

25. Roumeguère. (C.) — Fungi selecti exsciccati, Nº 5205. *Penonospora Trifoliorum* De Bary, forme *Cytisi Laburni* « sur les feuilles sub. vivantes du Cytise des Alpes à la gare de Montréjeau (Haute-Garonne) automne 1889. Angèle Roumeguère ».
26. Magnus. (P.). — Eine neue Blattkrankheit des Goldregens, Cytisus Laburnum (Hedwigia 1892 p. 149).
27. Hariot (P.). — Sur quelques Urédinées et Péronosporacées (Bulletin de la Société mycologique de France, Tome XXX (1914), p. 330-335).

IV. La maladie des tumeurs marbrées de la Luzerne.

28. Arnaud. (G.). — Une nouvelle maladie de la Luzerne (Maladie rouge). (Le Progrès agricole et viticole 1910, p. 517-519 avec fig.). Cette maladie d'origine américaine causée par un champignon (Neocoscopora vasinfecta) n'a été signalée jusqu'ici en France qu'aux environs de Montpellier, où elle persiste depuis plus de dix ans sans s'étendre.
29. Arnaud. (G.). — La maladie des Tumeurs marbrées de la Luzerne en France (Journal d'Agriculture pratique 1916).
30. Patouillard (N). et Lagerheim (G.). — Champignons de l'Equateur. Pugillus IV (Bulletin de l'herbier Boissier, vol. III, 1895 p. 62.) (Sous le nom de Cladochytrium Alfalfae).
Lagerheim. — Ueber eine neue krankheit der Luzerne (*Medicago sativa L.*) (Bihangtill k. svanska vet-Akad. Handlingar, vol. 24, partie III, 1898, avec 2 planches).
31. Smith (E. H.) — A note Uonrophlyctis alfalfae in California (Science, N. ser. 30 (1909), n° 763, p. 211-212).
Smith (R. E.). et Smith (E. H.). — California plant diseases (California Agricultural Exp. Station, Bull. n° 218 (1911), p. 1039-1193).
32. O'Gara (P. J.). — Urophlyctis a fungus disease of Aifalfa occuring in Orégon (Science, N. Ser. 36 (1912), n° 928. pp. 487-488).
33. Magnus. (P.). — Ueber die in dem knolligen Wurzelauswüchsen der Luzerne lebende Urophlyctis (Berichte der Deutschen botahisclen Gesellschaft. Vol. XX (1902), p. 291, planche XV séance du 30 mai 1902). La fig. 1 paraît représenter les tiges d'une plante retournée sens dessus dessous et non des racines comme l'indique le texte.
34. Volkart (A.) — Pflanzenschuts (Sonderadruck aus dem XXVI Jahresbericht pro 1903 der Schweizerischen Samenuntersuchungs-und Verurchsanstaltt in Zurich).
35. Peglion (V.). — Intorno el deperimente dei medicai cagionato da Urophlyctis alfalfae P. Magn. (Rendiconti delle R. Academia dei Lincei classe di Scienze fisiche matematiche e naturali, Vol. XIX, I Sem., série 5°, fasc. 12°, séance du 18 juin 1905, Rome 1905).
— id. — Il mal del gozzo della medica (Italia agricola XLII (1905), n° 17, pag. 398-399, avec une planche en couleur).
35 bis. Salmon (E. S.). — Urophlyctis Alfalfae a fungus disease of Lucerne in England (Gardner-Chronicle III, 39 (1906), p. 122).
— id. — Report on economic mycology (Journal South-east agr. College of Wye, 1907, n° 16, p. 267-332).
— id. — Report on ecomomic mycology (Ibid. 1902, n° 21, pag. 231-404, planche 25, fig. 8).
36. Grimm und Korff. — Uber das Auftreten des durch Urophlyctis Alfalfae P. Magn. hervorgerufenen Wurzelrebses der Luzerne in Bayern (Pratische Blattern fur Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 7e année (1909), p. 157-161, fig. 2, Stuttgart).
37 Trabut. — Sur une Ustilaginée parasite de la Betterave (C. R. de l'Académie des Sciences, t. CXVIII, Juin 1894 et Revue générale de Botanique, VI, 1894).

V. Une maladie de l'Agave

38. Saccardo. — Sylloge fungorum II, p. 448.
39. Montagne. — Sylloge cryptogamarum, n° 786.

VI. Décoloration des rameaux de Sophora.

40. Turconi (M.) et Maffei. — Note micologiche e fitopatologiche: IV Due nuovi micromyceti parassiti della Sophora japonica L. (Atti Ist. Bot. di Pavia, Ser. II, Vol. XV (1912), p. 143-149, avec une planche. Analysé dans la Rivista du Patologia végétale, année VI n° 1. (Janvier 1912 p. 14). Le deuxième champignon signalé par ces auteurs est le Macrosporium Sophorae T. et M. qui se développe sur les feuilles.

41. Sydow (P.). — Beitrage zur kenntniss der pilzflora der Mark Brandenburg; I. (Hedwigia 1897, p. 157-164).
42. Hhönel (F. von). — Mykologische Irrtumsquellen (Hedwigia 1903, p. 185-189).

VII. Maladie des Pivoines en arbre.

43. Oudemans (C. A. J. A.). — Sur une maladie des Pivoines (Paeonia) Koninklije Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, 4 mai 1897).

SUR LA SUCCESSION DES FEUILLES

PENDANT LA VÉGÉTATION DE LA BETTERAVE ET LES TRAITEMENTS PAR LES ARSÉNIATES

par L. Mangin

Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle.

Au cours de la discussion qui a eu lieu sur l'emploi des arséniates insolubles dans le traitement contre les ennemis des végétaux, on a émis des objections non contre l'efficacité du traitement, mais sur les dangers des pulvérisations arsenicales sur des plantes, telles que la Betterave, dont les feuilles sont, au moment de la récolte, séparées avec le collet et consommées par le bétail.

Je me suis proposé de rechercher si, comme certains cultivateurs le prétendent, les feuilles qui ont reçu les préparations arsenicales ont réellement disparu au moment de la récolte; je n'ai pu trouver aucun document positif en faveur de cette idée.

J'ai fait semer, le 13 mai 1916, dans le jardin du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, des graines de Betterave à sucre. Après un mois, un certain nombre de jeunes plants ont été repiqués, les autres non. Tous les mois j'ai fait arracher quelques plants qui ont d'abord été photographiés et sur lesquels j'ai ensuite compté les feuilles en pleine végétation ainsi que les feuilles disparues. J'ai pu ainsi constater, depuis la germination jusqu'à la récolte, la succession de 45 à 47 feuilles sur chaque plant; elles sont disposées en ordre assez régulièrement triquètre sur une spirale surbaissée qui occupe toute la hauteur du collet.

Je ne donnerai pas le détail des observations mensuelles qui serait fastidieux et sans intérêt dans la question.

Les pulvérisations arsenicales ayant été autorisées depuis le semis jusqu'au deuxième mois après la germination, il nous suffira de comparer l'état du système foliacé sur les plants arrachés à la fin du deuxième mois et sur les plants arrachés au moment de la récolte. Dans l'espèce. c'était le 13 juillet et le 3 novembre.

État des plants le 13 juillet.

Les plants arrachés le 13 juillet montrent une racine pivotante déjà tubé-



Fig. 13. — Plants de Betteraves récoltés le 13 juillet 1916.



Plant grossi montrant la base des feuilles.

risée portant des feuilles flétries (fig. 13).

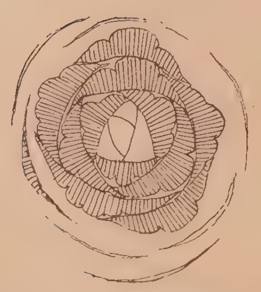


Fig. 14. — Diagramme des feuilles existant le 13 juillet (partie hachurée), 11, et des cicatrices foliaires, 7.

La section transversale du collet au niveau de l'insertion des plus jeunes feuilles (fig. 14) permet de compter 14 feuilles y compris celles, au nombre de 3, qui sont au sommet de la tige et se trouvent encore cachées par les bases des feuilles suivantes; on peut compter 7 feuilles flétries dont 3 avaient encore leurs bases desséchées et brunies et 4 représentées seulement par leurs cicatrices d'ailleurs assez difficiles à retrouver. Si nous exceptons les 3 jeunes feuilles du centre encore protégées, il reste 11 feuilles en pleine végétation qui ont pu recevoir des produits arsenicaux et 7 feuilles qui ont déjà disparu.

État des plants le 3 novembre 1916.

Les plants récoltés le 3 novembre 1916 ont l'aspect que donne la photographie (fig. 15). On en a coupé quelques-uns en section transversale de manière à



Fig. 15. — Plants de Betteraves récoltés le 3 novembre.

conserver la base des pétioles. La photographie (fig. 16) montre la section ainsi obtenue dans laquelle on peut compter, à l'exception de 3 petites feuilles encore enroulées, 23 feuilles vertes en pleine activité; autour de ces feuilles vertes, on peut compter les bases flétries de 5 à 6 feuilles.

En examinant le collet avec attention on peut retrouver les traces des feuilles qui ont entièrement disparu. Si l'on a quelques doutes sur leur nombre exact, on enlève très superficiellement la surface extérieure afin d'apercevoir la série des faisceaux de chaque feuille sous l'aspect d'un arc à grand diamètre ouvert en haut. On peut compter 12 ou 13 feuilles disparues. Jointes aux feuilles dont les débris sont encore visibles, cela fait 17 ou 19 feuilles flétries le diagramme figure 17 représente cette distribution des feuilles.

Plusieurs plants observés de la même manière m'ont donné des nombres oscillant entre 17 et 21 feuilles flétries.

Si nous comparons maintenant, au point de vue nombre des feuilles, les plants



Fig. 16. — Plant de Betterave coupé transversalement au-dessus de la base des feuilles.

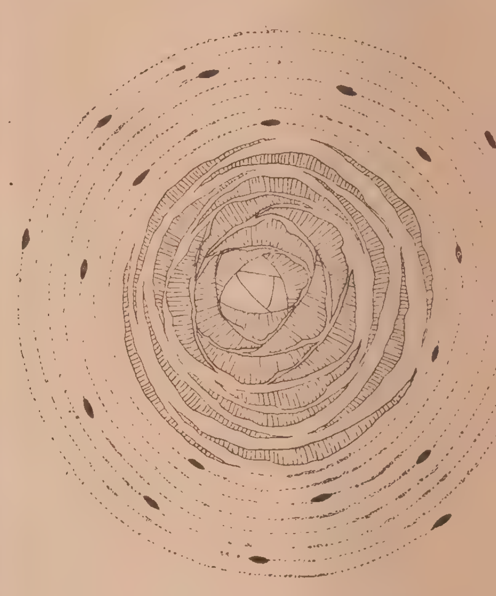


Fig. 17. — Diagramme de la disposition des feuilles 3 novembre. Les parties hachurées indiquent les fe les vertes, 23. Les points sur la spirale pointil indiquent les feuilles flétries, 19.

existant au 15 juillet, deux mois après les semis et ceux du 3 novembre, date de l'arrachage de la récolte, nous aurons le tableau suivant :

	Feuilles flétries ou disparues.	Feuilles épanouies vertes.	Feuilles très jeunes protégées.
13 juillet 1916	7	11	3
3 novembre 1916	19	23	3

L'examen de ce tableau est concluant : si nous exceptons les feuilles très jeunes qui, encore emprisonnées au centre de la rosette foliaire étaient soustraites aux pulvérisations, nous constatons que celles qui ont reçu les produits arsenicaux sont au nombre de 18; sur ce nombre 7 sont flétries, il en reste au 15 juillet 11 qui sont en pleine végétation.

Or comme il existe au 3 novembre, 19 feuilles flétries, on voit que la totalité des feuilles qui ont reçu les produits arsenicaux ont disparu au moment de la récolte. Les 23 feuilles vertes qui existent à ce moment sont saines et dépourvues de tout poison; elles peuvent donc être, sans aucun danger, consommées par le bétail.

Dans le cas où, contre toute prévision, il existerait encore une ou 2 feuilles

encore vertes présentant des traces d'arséniates au moment de l'arrachage, nous devons remarquer que ces feuilles sont insérées assez bas sur le collet. Quand on détache ce dernier, on le coupe très près de la rosette pour enlever le moins possible de la masse charnue riche en sucre et on laisse sur le sol quelques feuilles extérieures qui sont plus ou moins froissées et souillées; ce sont précisément celles qui pourraient, contre toute vraisemblance, d'après les observations précédentes, présenter encore des traces d'arséniates.

Nous pouvons donc conclure qu'il n'y a aucun danger pour le bétail à consommer les feuilles de betterave soumises au traitement arsenical.

LA LUTTE
CONTRE LES MALADIES DES PLANTES EN ITALIE

par H. LATIÈRE,

Ingénieur agronome,

Inspecteur du Service des Épiphyties au Ministère de l'Agriculture

---

INTRODUCTION

La lutte contre les maladies des plantes a été entreprise en Italie dès la plus haute antiquité.

Les Romains, qui avaient dénommé « Robigo », la rouille du Blé, ainsi que la divinité qui protégeait les céréales contre cette maladie, organisaient chaque année, à Rome, des fêtes religieuses en l'honneur de la déesse « Robigo ».

CATON, VARRON, COLUMELLE ont étudié dans leurs écrits plusieurs maladies des plantes et indiqué les moyens pour les combattre.

A l'époque de la Renaissance, les maladies des plantes commencent à être suivies avec méthode. Mais les progrès réels dans le domaine de la phytopathologie datent de la découverte du microscope.

En 1767, à Florence, G. TARGIONI-TOZZETTI, en passant en revue dans son ouvrage *Allimurgia*, les causes des disettes qui ont affamé les populations de l'Italie, reconnaît que ces causes doivent être imputées, dans la plupart des cas, aux parasites des plantes.

Presque contemporainement, FELICE FONTANA décrit le champignon de la *rouille du blé*.

En 1773, JACOPO ALBERTI publie, avec l'aide du gouvernement de la République de Venise, un fort ouvrage extrêmement documenté sur les *maladies du Mûrier*.

Au début du XIXe siècle, FILIPPO RE, professeur de botanique à l'Université de Modène publie un *Essai théorique et pratique sur les maladies des plantes*.

Pendant ce siècle, la phytopathologie ne cesse de progresser.

DE NOTARIS, CESATI, PASSERINI étudient et décrivent de nombreuses maladies

cryptogamiques, tandis que A. Costa et Adolfo Targioni-Tozzetti fondent l'entomologie agricole.

En 1871, le Ministre de l'Agriculture crée le Laboratoire cryptogamique annexé à l'Institut botanique de l'Université royale de Pavie.

En 1879, est installée à Florence la Station royale d'entomologie agricole.

En 1887, se fonde à Rome, la Station royale de Pathologie végétale.

En dehors de ces trois Instituts pour l'étude des maladies des plantes, le Ministère de l'Agriculture a pourvu, depuis, à la fondation de Chaires pour l'enseignement de la phytopathologie, près les Ecoles spéciales et les Ecoles supérieures d'agriculture.

Grâce à ses fondations successives, à l'organisation de Stations et Laboratoires de recherches, de Champs d'expérimentation et de Chaires de vulgarisation, l'Italie est aujourd'hui au premier rang des pays qui ont favorisé les études sur les maladies des plantes et entrepris une lutte méthodique et efficace contre les épiphyties.

CHAPITRE I

LES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES POUR L'ÉTUDE DES MALADIES DES PLANTES.

Nous classerons ces stations et laboratoires en quatre groupes :

1° Stations officielles de pathologie végétale et d'entomologie agricole, fondées par le Ministère de l'Agriculture et en dépendant entièrement.

2° Stations et laboratoires d'Institutions officielles, chargés de l'étude des maladies des plantes.

3° Stations et laboratoires privés, subventionnés par l'État.

4° Stations ou laboratoires privés, non subventionnés par l'État.

Nous passerons très rapidement en revue ces diverses institutions, en indiquant surtout les recherches qui y ont été effectuées et celles qui y sont actuellement poursuivies.

I° Stations officielles de pathologie végétale et d'entomologie agricole.

I. — Station cryptogamique annexée a l'institut botanique de l'Université royale de Pavie.

Le laboratoire de Pavie est la première institution spéciale fondée en vue de l'étude des maladies des plantes.

Son but est « de développer les connaissances systématiques et morphologiques sur les maladies des plantes et des animaux produites par les cryptogames parasites; de rechercher les moyens les plus appropriés pour en prévenir l'apparition ou en arrêter le développement et la diffusion; en atténuer les dangereux effets et résoudre les questions qui seraient posées par les Autorités, les Institutions, les Comices, les Sociétés, les Stations agricoles et les particuliers; pourvoir enfin à la divulgation, au moyen de publications, des résultats des recherches entreprises ».

A ce laboratoire, dirigé par le professeur Giovanni Briosi, on doit, notamment, de belles recherches sur les maladies du Riz, le mildiou de la Vigne, la maladie de l'encre du Châtaignier et la rouille blanche des Agrumes.

Il est subventionné par la Province et la Municipalité de Pavie, et le Collegio Ghisleri.

Son personnel comporte : un directeur, deux assistants et un garçon de laboratoire.

II. — Station royale d'entomologie agricole de Florence

Fondée en 1875, elle a eu comme premier directeur le professeur A. Targioni-Tozzetti. Le professeur A. Berlese en a pris la direction en 1903.

Elle constitue la seule institution autonome de zoologie agricole en Italie.

Son personnel comporte : un directeur, un sous-directeur, trois assistants, un secrétaire-comptable-bibliothécaire, un préparateur, un jardinier et un garçon de laboratoire.

Elle dispose d'un jardin pour la culture des plantes nécessaires aux élevages.

Les principaux travaux effectués par la station sont les suivants :

Étude de l'*Heterodera radicicola,* de la Mouche de l'olive, des Mouches des cerises et des oranges, de la *Diaspis pentagona,* du *Lecanium oleæ,* du Tigre du Poirier, du *Phloeothrips oleæ,* du *Chrysomphalus minor,* et des moyens pratiques pour combattre ces parasites.

Son directeur A. Berlese, s'est tout spécialement occupé de la lutte contre la *Diaspis pentagona,* à l'aide de l'Hyménoptère parasite le *Prospaltella Berlesei.*

Il s'est illustré par une œuvre scientifique de premier ordre portant sur la biologie, l'anatomie et les métamorphoses des insectes, ainsi que par de remarquables travaux de Systématique sur les Coccides et les Acariens.

Il convient de signaler d'une façon toute particulière la participation de M. le professeur del Guercio, sous-directeur de la station, à beaucoup de travaux concernant l'entomologie agricole.

III. — Station royale de pathologie végétale de Rome.

Cette station a été créée en 1887 ; son directeur, depuis cette date, est M. le professeur Giuseppe Cuboni, aujourd'hui sénateur du Royaume.

Son personnel comprend : un directeur, trois assistants, un secrétaire-comptable-bibliothécaire, un garçon de laboratoire.

Elle est chargée d'étudier les maladies cryptogamiques des plantes, ainsi que leurs traitements.

Elle remplit, en outre, les fonctions de station de contrôle des semences agricoles et forestières.

Ses travaux principaux ont été poursuivis sur le mildiou de la Vigne, sur l'action des vapeurs d'anhydride sulfureux sur la végétation, sur le *Cycloconium oleaginum,* sur le roncet de la Vigne, sur les tumeurs bactériennes de l'Olivier, sur la contamination du sol par les substances nocives produites par les champignons parasites des plantes.

Le laboratoire de bactériologie agricole créé en 1903 et annexé à la station

a poursuivi, de son côté, de nombreuses recherches sur les bactéries de la nitrification.

II° Stations et laboratoires d'Institutions officielles, chargés de l'étude des maladies des plantes.

I. — Station royale agronomique de Modène.

Cette station n'a pas pour but principal l'étude des parasites des plantes; néanmoins, elle a poursuivi des recherches qui méritent d'être signalées, notamment sur la maladie du Châtaignier, la gommose bacillaire de la Vigne, la Cuscute.

II. — Station royale d'expériences de culture des agrumes et de culture fruitière a Acireale.

Dirigée par le professeur Savastano, on lui doit de belles recherches sur le *Chrysomphalus minor*, et les succès obtenus pour combattre ce redoutable parasite, à l'aide de la bouillie sulfo-calcique.

Parmi ses autres travaux, citons ceux relatifs à la fumagine des arbres fruitiers, à la Mouche des oranges et à la gommose des agrumes.

III. — Laboratoire d'entomologie agricole de l'École royale supérieure d'agriculture de Milan.

Dirigé par le professeur Franceschini, il a été fondé au moment où le *Diaspis pentagona* menaçait la sériciculture de Lombardie.

Il n'a cessé de s'attacher à la découverte d'insecticides susceptibles d'agir efficacement contre cette redoutable Cochenille.

Il a été chargé, récemment, par le Ministère de l'Agriculture, d'étudier la question de la désinfection des plantes agricoles et ornementales destinées au commerce international.

IV. — Laboratoire d'entomologie agricole de l'École royale supérieure d'agriculture de Portici.

Dirigé par le professeur F. Silvestri, il s'est surtout spécialisé dans l'étude, l'élevage, la multiplication et la propagation des parasites naturels des insectes nuisibles.

On lui doit également une importante étude concernant la biologie de la Teigne de l'Olive, et la publication de mémoires fort intéressants sur les Insectes parasites du Figuier et de l'Olivier.

Il poursuit des recherches sur la *Carpocapsa pomonella*.

*
* *

En dehors de ces importants laboratoires, il nous faut mentionner également les recherches phytopathologiques poursuivies par :

a) Le laboratoire de pathologie forestière annexé à l'Institut supérieur forestier de Florence, dirigé par le professeur PETRI.

b) Le laboratoire de pathologie végétale de l'École royale de viticulture et d'œnologie de Catane, dirigé par le professeur G. SCALIA.

c) Le laboratoire de pathologie végétale de l'École royale de viticulture et d'œnologie HUMBERT Ier à Alba, dirigé par le professeur TÉODORO FERRARIS.

d) L'École royale de viticulture et d'œnologie d'Avellino, dont le professeur de phytopathologie est M. A. TROTTER.

e) L'École royale de viticulture et d'œnologie de Conegliano, où MM. CERLETTI, CUBONI, COMBONI, PICHI, SANNINO, Dr TOSATTI ont poursuivi, notamment sur les maladies de la Vigne et du Mûrier, de très intéressants travaux.

III° Stations et laboratoires privés, subventionnés par l'État.

Une seule institution de ce genre existe en Italie, mais son importance est considérable : c'est l'*Observatoire autonome de Phytopathologie de Turin,* dirigé par le professeur P. VOGLINO.

Cet institut a été fondé en 1909, sur l'initiative du Comice Agricole de Turin, sous la dénomination d'*Observatoire syndical de Phytopathologie*.

Le décret royal du 3 mai 1914 a réorganisé cet observatoire et lui a donné sa dénomination actuelle.

Il est entretenu aux frais de la ville de Turin, de la Caisse d'Épargne, de la Chambre de commerce, des Œuvres Pies de Saint-Paul, du Grand Magistère des Ordres de SS. Maurice et Lazare et de la Couronne d'Italie, du Comice Agricole, et avec le concours de l'État.

Il est dirigé par un conseil d'Administration et, au point de vue scientifique, par un Directeur dont la nomination doit être approuvée par le Ministère de l'Agriculture.

A cet observatoire sont attachées des *Vedettes,* choisies dans chaque commune de la province de Turin parmi les agriculteurs de bonne volonté, qui sont chargés de signaler à l'observatoire, dès leur apparition, tous les parasites constatés dans les cultures de la commune, et de faire connaître aux cultivateurs les conseils qui leur sont transmis.

Cette institution paraît rendre de très grands services dans la province de Turin, où elle vulgarise l'emploi des traitements à mettre en œuvre contre les épiphyties.

Parmi ses travaux spéciaux, signalons ses recherches sur la *Cochylis* et l'*Eu-*

demis, poursuivies grâce à l'établissement de 14 postes d'observations dans le Piémont.

IV° Stations ou laboratoires privés non subventionnés par l'État.

Dans cette catégorie, nous mentionnerons : le *laboratoire phytopathologique annexé à la Chaire d'agriculture de Casale Monferrato,* fondé en 1905, sur l'initiative des Sociétés agricoles de l'arrondissement de Casale Monferrato.

Le laboratoire, dirigé par le professeur Gabotto, étudie plus spécialement les parasites qui apparaissent dans la région.

CHAPITRE II

LES PRINCIPAUX PARASITES OBSERVÉS EN ITALIE ET Y CAUSANT DES DOMMAGES APPRÉCIABLES.

Le nombre des parasites observés en Italie et causant des dommages appréciables dans ses cultures, est considérable. Il n'est pas douteux que le climat particulièrement doux dont jouissent la plus grande partie des régions de cette péninsule, favorise, au plus haut point, l'acclimatation, la multiplication et l'extension des ennemis des plantes.

Les insectes, notamment, sont légion et se propagent, d'une région à l'autre, avec une rapidité extrême.

Parmi eux, certains constituent de véritables fléaux et causent, chaque année, à l'agriculture italienne, des pertes difficiles à évaluer, même approximativement.

Le *Phylloxéra* apparu en 1879 ; la *Mouche de l'olive*, les *Cochenilles des Aurantiacées* et plus spécialement le *Chrysomphalus minor*, qui s'est montré en 1875 et l'*Icerya purchasi*, découvert en 1900 ; la *Cochenille du Mûrier* (*Diaspis pentagona*) apparue vers 1885 ; les *Tortricides de la vigne*, Cochylis, Eudemis et Pyrale, se placent en tête des ravageurs.

Moins dangereux, quant aux dommages causés, mais, néanmoins, extrêmement nuisibles encore, il convient de citer : le *Phlœothrips oleae*, le *Psylla oleae* et la Teigne de l'olivier, si répandus dans les oliveraies italiennes ; le *Puceron lanigère ;* le *Carpocapsa pomonella ;* la *Cécidomyie destructive*.

Ensuite, viennent tous les autres Insectes parasites connus en France, et causant, parfois, dans certaines régions, des dégâts importants.

*
* *

Les cryptogames parasites sont également très nombreux. Tous les plus communément observés en France se rencontrent en Italie, y causant des dommages plus ou moins graves suivant les années.

Aucun d'eux ne paraît devoir être signalé plus particulièrement.

CHAPITRE III

MESURES LÉGISLATIVES PRISES CONTRE LES PARASITES DES PLANTES

(a) A L'IMPORTATION.

1° Contre la Black-rot et autres parasites nuisibles.

Le décret du 25 janvier 1909 a abrogé le décret du 27 novembre 1899 qui autorisait l'importation des vignes américaines, en provenance de France, sous certaines conditions.

Texte du décret du 25 janvier 1909.

Considérant la nécessité de suspendre l'importation des vignes ou parties de vignes en provenance de l'étranger afin d'éviter l'introduction et la diffusion des maladies qui attaquent la vigne, telles que le Black-Rot et autres;

Sur l'avis de la commission consultative du Phylloxéra et sur la proposition du directeur général de l'agriculture.

Décrète :

Art. 1er. — A dater du 1er avril 1909, l'importation des vignes ou parties de vignes américaines en provenance de France est interdite.

L'importation est, toutefois, autorisée exceptionnellement par le Ministre, pour les vignes américaines destinées aux pépinières gouvernementales, en vue d'études.

(b) A L'INTÉRIEUR

1° Contre le Phylloxéra.

Les lois contre le Phylloxéra ont été promulguées successivement le 24 mai 1874, le 30 mai 1875, le 29 mars 1877, le 3 avril 1879, le 14 juillet 1881, le 29 avril 1883, le 26 février 1888.

Le décret du 4 mars 1888 les a coordonnées sous le titre : *Texte unique des lois destinées à empêcher la dissémination du phylloxéra;* nous le reproduisons ci-après :

Texte unique des lois édictées pour empêcher la diffusion du Phylloxéra.
(promulgué par décret royal du 4 mars 1888, n. 5252 (série 3e).

Art. 1er. — Est suspendu l'importation et le transit :

a) des plants enracinés, boutures, sarments de toute espèce de vigne; des raisins frais entiers ou écrasés, des feuilles ou de toute autre partie de la vigne: des échalas ou tuteurs et des soutiens de toute sorte pour les vignes, ayant déjà servi.

b) des plantes et des débris frais de plantes de n'importe quelle espèce ;

c) des engrais végétaux ou mixtes.

Art. 2. — Sont permis du 1er novembre au 1er mai, l'importation et le transit des fleurs coupées et des fruits, excepté ceux des cucurbitacées.

Il est donné au Ministre de l'Agriculture, la faculté de permettre :

a) l'importation et le transit des marcs fermentés et des grignons destinés à la seule extraction de l'huile;

b) l'introduction jusqu'au 30 juin, des feuilles du mûrier provenant de localités reconnues exemptes de phylloxéra et cela, dans le seul but de sericiculture.

Le même Ministre pourra, avec telles mesures qu'il croira nécessaires, importer de l'étranger des végétaux repris aux listes de prohibition, à l'usage des instituts publics de botanique et dans le seul cas de provenance certifiée d'endroits où la vigne n'est pas cultivée.

Art. 3. — Le Gouvernement du Roi est autorisé à adhérer à la Convention de Berne signée le 3 novembre 1881 et à prendre les mesures nécessaires pour la mettre à exécution.

Pour tous les cas non prévus par la dite Convention et pour les États qui n'ont pas adhéré, le Gouvernement appliquera les art. 1 et 2 de la loi en vigueur, sauf à introduire, par décrets royaux. les modifications qui pourront être nécessaires dans leur application à des cas spéciaux.

Art. 4. — Par décrets royaux, il pourra être étendu en tout ou en partie, aux expéditions faites d'un point à un autre du territoire national, les prohibitions indiquées à l'art. premier. La prohibition ou les règles de transport peuvent, dans les limites ci-dessus, être appliquées par décision ministérielle, à des territoires dans lesquels se trouveraient un ou plusieurs centres d'infection et qui, pour cela, seraient déclarés contaminés. De même, ces mesures peuvent être décrétées pour des territoires qui seraient simplement suspectés d'être envahis par le phylloxéra.

Art. 5. — Les personnes chargées par le ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce, de la surveillance pour la recherche du phylloxéra, ont le droit de pénétrer partout où il y a des vignes pour se livrer à des investigations.

Les maires ont l'obligation d'exercer une rigoureuse surveillance sur toute la superficie du territoire communal, afin de connaître, sans retard, si, dans quelque endroit il n'y a pas d'indice d'invasion phylloxérique.

Les maires et sous-préfets qui viendraient, par la dénonciation d'un citoyen ou d'une association, ou de toute autre façon, à avoir la nouvelle de la présence certifiée ou suspectée du phylloxéra sur n'importe quel plant de vigne, au dedans ou au dehors d'un vignoble, doivent immédiatement, et par télégraphe, si possible, en informer le Préfet de la Province et le Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce.

Art. 6. — Le Ministre de l'Agriculture, dès que lui parvient la nouvelle de l'existence de l'infection, prend toutes dispositions pour que des délégués spéciaux aillent inspecter la localité suspecte.

La présence de l'insecte établie, le Ministère même, après avoir entendu le Comité pour le phylloxéra, détermine quelles mesures devront être adoptées pour en empêcher la propagation.

Là où sera appliquée la méthode destructive, le ministre ordonne la détermination des terrains infectés et des zones de protection où la destruction devra être opérée. Il ordonne en même temps, la détermination de la zone de défense.

Là où la méthode ci-dessus, ne serait pas prescrite, le Ministre a la faculté d'accorder aux propriétaires des terrains contaminés, une subvention qui ne pourra pas dépasser 100 fr. par hectare, à condition qu'il y soit appliqué le traitement qui serait fixé par le Ministère, après l'avis du Comité pour le phylloxéra.

Au cas où l'avis du Conseil provincial serait donné, le Gouvernement, entendu l'avis du Comité ci-dessus, peut rendre obligatoire, sur le territoire d'une ou plusieurs communes, le traitement curatif dont il est question au paragraphe précédent. Auquel cas, une partie des dépenses, non inférieure au tiers, doit être imputée à la Province.

Art. 7. — Si la destruction des vignobles est ordonnée et le chiffre de l'indemnité à payer ne dépasse pas la somme de 500 fr. un accord pourra intervenir entre le délégué et le propriétaire. Lorsqu'il s'agit d'un chiffre supérieur à 500 fr. ou que l'accord susdit n'a pu intervenir, le prêteur de l'endroit, sur la demande du délégué pour la recherche du phylloxéra, nomme, avant que les travaux ne soient commencés, un expert judiciaire, et, avec lui, pénètre dans le fonds pour procéder, dans les 48 heures qui suivront la demande, à la description de l'état des vignes ou autres végétaux qui doivent être détruits.

Le prêteur notifie aux intéressés le jour et l'heure où il se rendra sur le lieu; les intéressés ont le droit de se faire représenter et de faire inscrire sur le procès-verbal ci-dessus, les déclarations et les remarques qu'ils retiendront utiles à leurs intérêts. Le délégué pour la recherche du phylloxéra a le même droit et devra indiquer dans le procès-verbal tout ce qui peut fixer le degré de l'infection. Le même délégué devra faire inscrire au procès-verbal, le nombre de vignes contaminées et le nombre de celles non phylloxérées du terrain infecté.

Une fois le procès-verbal établi, le délégué fait commencer les travaux prescrits par le Ministère. Les propriétaires ne peuvent en arrêter l'exécution et l'autorité judiciaire ne peut être compétente que des effets de l'acte administratif, et non d'informer sur l'existence de l'insecte ou sur l'opportunité des moyens employés pour le combattre.

Art. 8. — Les indemnités aux propriétaires visées par les dispositions de l'article précédent sont liquidées sur les bases suivantes :

Pour les vignes contaminées, il sera tenu compte du degré d'infection et de leur durée présumée; pour les vignes saines, de leur durée présumable, en raison du péril d'invasion auquel elles sont exposées.

Le jugement sur les éléments justificatifs du degré d'infection indiqués par le délégué dans le procès-verbal ci-dessus désigné, ou sur la durée présumable des vignes, sera prononcé et indiqué dans le procès-verbal *ad hoc* d'une commission permanente, nommée pour chaque groupe de centres d'infection, présidée par un délégué antiphylloxérique et composée de deux experts, l'un nommé par la Députation Provinciale, l'autre par le Président du Tribunal civil, auxquels seront alloués par l'État, les honoraires que détermine le présent règlement.

L'indication du nombre des vignes contaminées et de celles qui en sont exemptes, dont il est question à l'article précédent, ne peut être soumise à l'appréciation ni de la susdite commission ni du magistrat.

Dans le cas où la culture des terrains où la vigne est cultivée avec d'autres plantes, viendrait à être défendue, le propriétaire a droit à une indemnité égale au rapport qu'il pourrait retirer de ces mêmes terrains pendant la période d'interdiction, déduction faite des récoltes dont le propriétaire continuerait à jouir.

Pour les terrains complantés en vignes exclusivement, cette indemnité n'est allouée au propriétaire que dans le cas où l'interdiction se prolongerait au delà de la période de résistance assignée aux vignes, et est calculée sur le rendement que l'on pourrait retirer du terrain, par suite des cultures qu'on y pourrait pratiquer, celle de la vigne excepté. Là où la culture des terrains est permise, avant que la période de résistance assignée aux vignes, vienne à échéance, on tiendra compte du rapport que pourront donner les cultures permises pour le déduire des sommes dues au propriétaire.

L'interdiction de planter des vignes, ou l'interdiction de faire d'autres cultures, même lorsque sera levée l'interdiction dont il est question aux paragraphes précédents, ne donne, en aucun cas, aux propriétaires, droit à l'indemnité.

Art. 9. — Lorsque les parties ne s'entendront pas sur le choix de l'expert, l'expertise est déférée à la Commission dont il est question à l'art. précédent et dans ce cas, la moitié des honoraires dus à l'expert nommé par le présideut du Tribunal civil, retombe à la charge du propriétaire.

Alors que les parties ne consentent pas à acquiescer à l'estimation, elles peuvent dans le délai de 30 jours à compter du dépôt au greffe de la prêture locale, du procès-verbal d'expertise, intenter action devant l'autorité judiciaire.

Art. 10. — Dans les 30 jours de l'acceptation de l'expertise par les parties, ou que l'estimation est devenue exécutoire par sentence du magistrat, le Trésor public devra payer aux intéressés la somme totale fixée pour les plants morts ou malades et la première année de la récolte des vignobles détruits. Les autres annuités seront payées le 1er septembre de chaque année.

Le consortium des provinces, dont il est question à l'article suivant, devra verser sa quote-part à l'État, proportionnellement à la dépense totale prévue chaque année, dans les limites et proportions établies par ce même article.

Art. 11. — Les dépenses pour les inspections, études et visites, sont à la charge de l'Etat. Celles pour la destruction et pour l'indemnité aux propriétaires sont, moitié à la charge de l'Etat, moitié à la charge du consortium obligatoire des provinces. Les charges de chaque province ne pourront excéder la somme de 4 centimes de surtaxe sur chaque franc d'impôt direct gouvernemental.

Le Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce est autorisé à former, après avis de la commission du phylloxéra et du Conseil d'Etat, la circonscription des consortium de provinces, comme il sera exigé par les infections phylloxériques découvertes ou qui pourront être découvertes.

Les sept provinces de la Sicile, dès promulgation de la présente loi, formeront un consortium obligatoire unique.

Art. 12. — Pour l'exécution de la présente loi, il est donné faculté au Gouvernement du Roi, de nommer des commissaires royaux avec juridiction sur une ou plusieurs provinces, et de leur déléguer en tout ou partie, les attributions du Ministère.

Il est aussi donné au Gouvernement du Roi d'émettre des mandats par anticipation, même supérieurs à 33.000 francs.

Art. 13. — Aucune indemnité ne sera accordée au propriétaire d'un vignoble détruit, alors que, contrevenant à la présente loi, il aurait importé le phylloxéra dans son propre fonds ou bien qu'ayant eu connaissance d'un dépérissement anormal des vignes, il ne l'aurait pas immédiatement dénoncé au maire.

Art. 14. — Aucune compensation n'est due aux propriétaires d'établissements d'horticulture ou de pépinières d'arbres fruitiers ou d'ornement dans lesquels seraient cultivées en mélange d'autres plantes, des vignes reconnues contaminées, pour les dommages qui sont la conséquence des mesures prises par le Ministère de l'Agriculture, dans le but de détruire le phylloxéra et d'en empêcher la diffusion.

Art. 15. — Celui qui aura importé ou aidé à importer en Italie, les produits prohibés par la présente loi ou aura transgressé les prescriptions des délégués relatives aux mesures indiquées à l'art. 6, encourra une amende de 50 à 500 francs.

Les dispositions en vigueur, en matière douanière, sont applicables aux contraventions aux décrets de prohibition d'importation susdits.

Art. 16. — Sera puni d'une amende non inférieure à 500 fr., et d'un emprisonnement non inférieur à 3 mois, quiconque vendra, sciemment, des plantes infectées de phylloxéra.

Sera puni d'un emprisonnement non inférieur à 6 mois et d'une amende non inférieure à 1.000 fr. quiconque aura occasionné dolosivement une infection phylloxérique dans la propriété d'autrui.

Art. 17. — Les personnes nommées pour faire observer les prohibitions édictées en vue d'empêcher l'exportation de matières dangereuses de communes contaminées ou suspectes, sont considérées comme agents de la police judiciaire.

Art. 18. — L'application du présent décret sera déterminée par un règlement

*
* *

En conformité des dispositions de l'article 1er de la loi du 12 février 1888, le décret R. du 26 février 1888, n° 5237 a ratifié la convention antiphylloxérique internationale de Berne, du 3 novembre 1881.

*
* *

La loi du 6 juin 1901 a fixé les modes de constitutions des *Consorzi-obligatori* (syndicats obligatoires) dans les provinces de Bari, Foggia et Lecce.

La loi du 7 juillet 1907 l'a modifiée.

Un *texte unique* pour réglementer la constitution des *Syndicats de défense de la viticulture contre le phylloxéra*, a été approuvé par le décret Royal du 17 mai 1908.

Nous donnons ci-après le dit *texte*.

Texte unique des lois du 6 juin 1901, n° 355, et 7 juillet 1907, n° 490, sur les Syndicats de défense contre le Phylloxéra;

approuvé par le décret royal du 17 mai 1908.

Art. 1er. — Les facultés et obligations attribuées à l'État et aux provinces par la loi du 4 mars 1888 n° 5252, demeurant invariables, il devra être institué, avec le concours de l'État, dans toutes les Provinces du Royaume, où nécessité s'en fera sentir, des syndicats entre les propriétaires de vignobles et ceux de terrains où la vigne est cultivée suivant les indications de la présente loi et aux effets suivants :

a) la surveillance contre la diffusion du phylloxéra et l'exécution des opérations de défense dans le territoire du syndicat;

b) la visite des vignobles pour rechercher et fixer l'existence éventuelle de l'infection phylloxérique;

c) la constitution de pépinières de vignes résistantes pour la reconstitution et l'organisation nouvelle des vignobles, outre l'encouragement à la reconstitution des vignobles avec des plants résistants;

d) la diffusion, par le moyen d'écrits, conférences, démonstrations pratiques, des indications sur le phylloxéra et sur l'usage des vignes résistantes.

Cependant, le Ministère de l'Agriculture, après avis de la commission consultative contre le phylloxéra, ne pourra consentir à l'application de la méthode destructive pour la défense d'un territoire syndiqué, que lorsque les foyers à détruire ne sont pas trop étendus ou trop épars et que lorsqu'elle a pour but de sauvegarder d'importantes régions vinicoles, jusqu'alors non contaminées.

Les dits syndicats pourront aussi étendre leur action à la défense des vignobles et terrains où la vigne est cultivée, contre d'autres infections et, en général, assurer, par la coopération tous les moyens propres à favoriser la prospérité de la viticulture.

Art. 2. — La constitution de ces syndicats sera considérée comme nécessaire, lorsque le quart des propriétaires de vignobles et terrains complantés de vignes, possédant au moins le tiers de la superficie vignoble d'un territoire déterminé, en fera la demande au Préfet.

Le Préfet, après avoir reçu la demande des propriétaires et l'avis de la commission provinciale et du commissaire royal, établira la circonscription du syndicat.

Art. 3. — En l'absence même de la demande précitée, le Préfet, sur requête du commissaire royal, la députation provinciale entendue, devra, dans le terme et les formes établis par le règlement, inviter les propriétaires de une ou plusieurs communes à déclarer s'ils entendent se constituer en syndicat.

Art. 4. — Le Ministère de l'Agriculture, après avis de la commission consultative pour le phylloxéra, pourra ordonner la constitution de syndicats, lorsque leur absence peut constituer un dommage ou un péril pour les provinces ou pour les communes limitrophes ou bien s'il s'agit de la défense de régions vinicoles encore exemptes d'infection.

Art. 5. — Les syndicats pourront s'organiser par province, par mandement, par commune ou groupe de communes ayant des intérêts viticoles identiques.

Le Ministère de l'Agriculture, sur demande des syndicats intéressés ou sur proposition du commissaire royal, pourra, après avis de la commission consultative, changer la circonscription des syndicats, la subdiviser ou bien ordonner la fusion de un ou plusieurs syndicats. En pareil cas, les fonds existant dans la caisse des syndicats seront répartis proportionnellement, dans les modalités prévues par le règlement.

Art. 6. — Les associations, unions et sociétés coopératives régulièrement constituées, qui pourront être considérées par le Ministère de l'Agriculture, après avis de la commission consultative pour le phylloxéra, comme capables de remplir les fonctions des syndicats, pourront en assurer les fonctions. Dans ce cas, il sera étendu aux dites associations, les dispositions des articles 11 12, 16 et 19 du présent texte unique.

Art. 7. — Pour procéder à la constitution du syndicat, le maire de chaque commune invitera les propriétaires de vignobles et de terrains plantés de vignes, même lorsqu'ils ne les cultiveront pas personnellement, à dénoncer au bureau communal, la situation et la superficie des terrains vignobles et plantés de vignes leur appartenant, que ceux-ci renferment ou ne renferment pas d'arbres. Cette invitation devra être faite dans le délai qui sera établi par le règlement

Dans les 30 jours qui suivront l'échéance du délai précité, le conseil municipal, établira le relevé des propriétaires de vignobles et terrains plantés en vignes de la commune, suppléant ainsi, avec des renseignements d'office, aux dénonciations manquantes et rectifiant celles qui lui paraîtront inexactes. Les bureaux des domaines, des contributions directes et du cadastre sont obligés de fournir, gratuitement, les informations requises pour cet objet.

La liste est publiée à l'endroit réservé à l'affichage communal et adressée, en copie, à la commune chef-lieu du syndicat.

Les recours des intéressés contre la dite liste sont admis dans les 30 jours qui en suivront la publication et il sera statué définitivement, sur eux, par le Préfet, après avis du Conseil de Préfecture.

Durant l'examen des recours, la liste aura entière vigueur juridique, aux effets des dispositions contenues dans les articles suivants.

La commune qui refusera la revision de la publication des listes et des rôles des propriétaires de vignobles et terrains plantés de vignes tombe sous le coup de l'art. 193 de la loi communale et provinciale.

Art. 8. — Dans le délai d'un mois après la publication des listes, le maire de la commune chef-lieu du syndicat projeté convoquera, après avis notifié par l'huissier communal, et affiché à l'hôtel de ville de chaque commune, tous les propriétaires de vignobles et terrains plantés en vignes à l'effet de délibérer s'ils entendent se constituer en syndicat.

Art. 9. — La commission syndicale sera composée d'un président et de six membres et restera en charge pendant cinq ans. Elle sera nommée au moyen d'élections du second degré, lorsque les syndicats seront constitués par plusieurs communes et que le nombre des propriétaires inscrits ne sera pas inférieur à 500; au moyen d'élections du premier degré, ou d'élections directes dans tous les autres cas.

Dans le premier cas, le nombre des électeurs syndiqués sera proportionné à la superficie indiquée sur les listes, après rapport établi par la députation provinciale, et avis de la commission provinciale et du commissaire royal. La moitié des électeurs syndicaux sera nommée par la députation provinciale, parmi les propriétaires les plus importants du consortium, l'autre moitié par l'assemblée de tous les participants, présidée par un délégué préfectoral.

La convocation des syndiqués pour la nomination des électeurs syndicalistes et celle des assemblées électorales de premier et second degré pour la nomination de la commission syndicale, seront faites dans les délais et dispositions qui seront établis par le réglement élaboré pour l'exécution de la présente loi.

Chaque propriétaire a une voix par hectare ou fraction d'hectare. Celui qui possède plus de dix hectares aura une voix de plus pour chaque dizaine d'hectares ou fraction de dizaine, mais ne pourra jamais dépasser vingt voix.

Les propriétaires peuvent se faire représenter à la réunion par une simple lettre de délégation authentifiée par la signature du Maire et exempte de toute taxe.

Art. 10. — Trente jours, au moins, avant que le mandat de la commission syndicale arrive à échéance, le président de cette commission, dans le cas d'élections du second degré, convo

que les électeurs syndicalistes pour la nomination de la commission; dans le cas d'élections du premier degré, il convoque, à cet effet, les propriétaires inscrits sur les livres ad hoc.

Au cas où il ne se conformerait pas à cette disposition, le Préfet y pourvoirait d'office.

Pour les dites convocations et élections sont en vigueur les dispositions citées à l'article précédent.

Art. 11. — Les électeurs syndicalistes nommés par les contribuables ou par la députation provinciale resteront en charge pendant cinq ans.

Trente jours avant que soit échu leur mandat, on devra procéder à une nouvelle élection, suivant les indications portées à l'art. 9 du présent texte unique.

Art. 12. — Chaque propriétaire de vignobles et terrains plantés en vignes, compris dans la circonscription du syndicat, où qu'il puisse être domicilié, devra supporter la contribution annuelle qui sera établie par la commission syndicale et approuvée par le Ministère, après avis de la commission provinciale. Cette contribution ne pourra, en aucun cas, excéder une lire par chaque hectare de terrain planté en vignes.

Pour toute fraction d'hectare, la taxe sera entière si elle atteint le 1/2 hectare, ou réduite de moitié, si elle est inférieure au 1/2 hectare.

Les propriétaires de vignobles et terrains plantés de vignes qui possèdent, même en morcellements divers, une superficie inférieure à 1/4 d'hectare en seront exonérés. Ils ne seront pas compris dans le rôle des propriétaires, aux effets de l'article 2 du présent texte unique.

Art. 13. — La contribution court du jour de la constitution du syndicat et est à la charge du propriétaire, quelque acte contraire qui puisse exister. Cependant à la place du propriétaire, l'usufruitier sera tenu au paiement de la contribution et, en général, tous ceux qui, de par les lois en vigueur, sont tenus au paiement des contributions foncières.

Art. 14. — Au vu des listes dont il est mention à l'art. 7, les commissions établiront le rôle des contributions.

Il sera rendu exécutoire par le Préfet qui statuera définitivement sur toutes les réclamations présentées contre le dit rôle.

Art. 15. — Sur dénonciation des intéressés ou par voie d'affirmation directe, pour laquelle les receveurs de l'Enregistrement et les agents des contributions seront obligés de fournir toutes les indications nécessaires, seront notés, sur les listes, tous les transferts de propriété des vignobles et des terrains plantés de vignes, et chaque année, seront apportées les variations qui résulteront des enquêtes auxquelles il aura été procédé; de ce fait, les rôles de contributions seront modifiés chaque année.

Art. 16. — Les percepteurs communaux, avec les privilèges, la procédure et les dispositions de la loi sur le recouvrement des impôts directs et avec les mêmes bonifications procèderont au recouvrement des contributions d'après les rôles exécutoires et effectueront les paiements dans les formes à établir par règlement d'administration et comptabilité dont mention à l'art. 28 du présent texte unique.

Les percepteurs ont obligation de déposer, pour le compte du syndicat, à la caisse d'épargne postale, toutes les sommes restant en caisse qui dépasseraient le total de 500 lires.

Les opérations de dépôt et remboursement sont réglées par les dispositions de la loi du 17 juillet 1890, n° 6972 et par les règlements y relatifs.

Art. 17. — La haute direction du service antiphylloxérique et la surveillance des syndicats sont confiées au Ministère de l'Agriculture.

La surveillance devra être exercée par un commissaire royal aidé de deux vice-commissaires qui seront nommés par décret royal sur proposition du Ministre de l'Agriculture d'accord avec celui du Trésor. Des délégués techniques, nommés par le Ministère de l'Agriculture, pourront leur être adjoints.

Les délégués techniques sont sous la dépendance immédiate du commissaire royal ou des vice-commissaires et peuvent, sur demande des commissions syndicales, ou d'office, être designés à l'organisation des services des syndicats ou à veiller sur leur fonctionnement.

Art. 18. — Les traitements et indemnités revenant au commissaire royal, aux vice-commissaires et aux délégués techniques, sont à la charge de l'État et seront déterminés par le règlement.

Pourront être choisis comme délégués techniques, les directeurs des chaires ambulantes d'agriculture auxquels, en ce cas, il sera simplement attribué une indemnité qui sera, elle aussi, fixée par le règlement.

Sauf cette exception, tous les délégués nécessaires pour l'application de la présente loi, seront nommés au concours public.

Art. 19. — Le commissaire royal a le droit de rappeler les commissions syndicales à l'observation des lois en vigueur et de prescrire éventuellement, au moyen d'ordres motivés, les dispositions techniques à prendre.

Les commissions syndicales pourront recourir contre ces ordonnances, au Ministre de l'Agriculture, lequel décidera.

En cas d'infraction persistante à la loi et aux ordonnances du commissaire royal, celui-ci pourra proposer au Ministre la dissolution de la commission syndicale.

La dissolution de la commission syndicale sera prononcée par décret ministériel, qui confiera l'administration du syndicat à un délégué extraordinaire, dont le choix pourra être même fait ailleurs que parmi les propriétaires de vignobles et terrains plantés en vignes appartenant au dit syndicat.

Le décret de dissolution fixera les délais du mandat de l'administration extraordinaire et de la convocation de l'assemblée syndicale pour procéder à l'élection de la nouvelle commission dans les termes et les modalités indiqués à l'art. 9 du présent texte unique.

Art. 20. — Dans chaque province, une commission provinciale surveillera, d'accord avec le commissaire royal, l'exécution de la présente loi et coordonnera le travail des commissions syndicales.

La commission provinciale est composée d'un président et deux membres nommés par le Ministre de l'Agriculture et de deux autres membres nommés par le conseil provincial. Leur mandat est de cinq ans.

Deux fois par an, au moins, la commission invitera les présidents de syndicats ou leurs délégués, à assister à des conférences sur les méthodes employées et la direction à donner aux opérations antiphylloxériques. Cette commission fournira et publiera un rapport annuel sur l'application de la présente loi.

Le commissaire royal intervient aux réunions de la commission avec voix consultative.

Art. 21. — Chaque année, l'assemblée des propriétaires sera convoquée pour l'approbation du budget préventif et du budget écoulé, pour entendre le rapport sur la situation financière et morale du syndicat et pour toutes autres dispositions.

Au cas où l'assemblée syndicale n'approuverait pas les bilans, il appartiendrait à la commission provinciale de prendre toutes dispositions.

Art. 22. — Le président et les membres de la commission provinciale et des commissions syndicales, doivent être propriétaires de vignobles ou de terrains plantés de vignes.

Leurs fonctions, comme celles des délégués extraordinaires, dans le cas prévu par l'art. 19, sont gratuites. Ils n'ont droit à aucune indemnité, même sous forme de remboursement de dépenses de toute nature.

Les dénonciations, les procès-verbaux, actes et documents relatifs aux opérations prévues par la présente loi, sont exemptés du droit de timbre et d'enregistrement.

Art. 23. — Les locaux nécessaires à la commission syndicale seront fournis par la commune où le syndicat a son siège.

Le travail des fonctionnaires administratifs et comptables qui lui sont nécessaires, sera payé par les communes syndiquées qui répartiront entre elles la dépense en proportion de la surface viticole que chaque commune représente.

Dans le règlement pour l'application de la présente loi, seront indiquées les dispositions pour telle dépense et les limites dans lesquelles elle devra s'effectuer.

Art. 24. — Les locaux nécessaires à la commission provinciale seront fournis par la province.

Le travail administratif et comptable nécessaire à la commission provinciale, sera fourni par le délégué technique résidant au chef-lieu de la province.

Art. 25. — Aux pépinières de vignes résistantes au phylloxéra qui seront organisées par les syndicats, suivant les dispositions techniques approuvées par le commissaire royal, l'État fournira gratuitement les sarments nécessaires pour l'installation.

Art. 26. — Les gardes nommés par les syndicats pour l'observation des prohibitions et pour la surveillance sont considérés comme agents de police judiciaire.

Art. 27. — Les syndicats cesseront d'exister quand viendront à manquer les conditions et les besoins en vue desquels ils furent institués.

La dissolution du syndicat et le jour de la cessation seront déterminés par décret royal sur proposition de l'assemblée générale.

Les produits de la gestion syndicale restants, ainsi que tous les biens du syndicat, seront répartis entre tous les propriétaires adhérents au syndicat, au prorata des contributions payées.

Art. 28. — Pour l'exécution du présent texte unique des lois sur les syndicats de défense contre le phylloxéra, qui s'étend aussi aux syndicats des provinces de Bari, Foggia et Lecce et des mandements de Città Sant'Angelo et Prinella, et, particulièrement pour l'administration et la comptabilité des dits syndicats, il sera prévu par un règlement à approuver par décret royal, sur proposition du Ministre de l'Agriculture, ouï le Conseil d'État.

Les syndicats pourront élaborer des règlements particuliers qui seront exécutifs après approbation du Ministère de l'Agriculture.

Art. 29. — Par décret royal, sur proposition du Ministre de l'Agriculture et du Commerce, d'accord avec celui du Trésor, il pourra être autorisé, sur les prévisions inscrites au budget pour la recherche et la destruction du phylloxéra, le prélèvement de sommes destinées à augmenter, là où nécessité se fera sentir, les disponibilités destinées à la reconstitution des vignobles avec des plants résistants.

*
* *

Règlement pour l'exécution du texte unique des lois sur les Syndicats de défense contre le Phylloxéra.

TITRE I

De la formation des Syndicats.

Art. 1er. — Le syndicat comprenant plusieurs communes a son siège dans la commune chef-lieu de la province si cette commune fait partie de la circonscription de ce syndicat; au cas contraire, il a son siège dans la commune qui possède la plus grande superficie viticole taxable.

Le syndicat peut être constitué par des propriétaires de communes appartenant à des mandements divers, pourvu qu'elles soient limitrophes et de la même province.

Art. 2. — Le Préfet, après avoir reçu la demande des propriétaires ou la requête du commissaire royal, dans les cas prévus par les art. 2 et 3 de la loi, invite les maires des communes comprises dans la circonscription du syndicat, à recueillir, dans un délai de 15 jours, les dénonciations des propriétaires, comme il est dit au 1er § de l'article 7 de la loi.

La demande des propriétaires doit indiquer la ou les communes que l'on doit comprendre dans le consortium et la superficie des terrains vignobles possédée par elles.

Art. 3. — Les relevés établis et publiés dans les termes et modalités dont il est question à l'art. 7 de la loi, sont envoyés, en copie, non seulement au maire de la commune chef-lieu du consortium, mais au Préfet, lequel, s'il reconnaît les nécessités voulues par l'art. 2 de la loi, déclare par une décision, la constitution du syndicat et en détermine la circonscription.

En cas contraire, le Préfet prend toutes dispositions, après avoir entendu les propriétaires, aux termes de l'art. 8 de la loi.

Art. 4. — La réunion des propriétaires, provoquée par le maire de la commune chef-lieu du consortium, dans le délai et le but indiqués par l'art. 8 de la loi, doit avoir lieu un dimanche et être présidée par le maire lui-même ou par toute autre personne qu'il déléguera.

Chaque intéressé peut se faire représenter à la réunion par un tiers, au moyen d'une délégation écrite, légalisée par la signature du maire de sa commune ou par un notaire public.

La réunion est valable à la première convocation, si elle comprend la moitié plus un des intéressés repris au relevé et que ceux-ci représentent plus de la moitié de la surface en vignobles. Pour que la seconde convocation, qui aura lieu sans aucun autre avis, le dimanche suivant, soit valable, il suffit qu'il y intervienne un nombre d'intéressés suffisant à représenter le tiers, au moins, des terrains vignobles, compris dans la circonscription du consortium.

Art. 5. — Le maire donne immédiatement connaissance au Préfet, des délibérations prises par les intéressés.

La constitution du syndicat est considérée comme effective, lorsqu'elle a obtenu la majorité d'adhésions dans la somme des intérêts représentés à la réunion.

Les intérêts sont déterminés par l'extension de la superficie du vignoble.

Là où la requête de constitution d'un syndicat n'a pas été approuvée, le Préfet en donne immédiatement communication au Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce pour toutes dispositions de compétence à prendre.

Le Ministère, s'il reconnaît la nécessité du syndicat, aux termes de l'art. 4 du texte unique approuvé par décret royal du 17 mai n° 291, le constitue par décret.

Art. 6. — Le décret du Préfet ou du Ministre portant constitution du syndicat, est inscrit dans le bulletin des annonces légales de la province et affiché pendant 15 jours consécutifs, à l'hôtel de ville de chaque commune.

TITRE II

De la Commission Syndicale.

Art. 7. — Dans les 30 jours qui suivront le décret de constitution du syndicat, alors qu'il doit être procédé à la nomination de la commission syndicale, au moyen des élections du 2e degré, la députation, après avis de la commission provinciale et du commissaire royal, détermine le nombre des électeurs syndicaux qui participeront aux élections pour la nomination de la dite commission.

Le rapport, par unité de surface, selon lequel la députation provinciale détermine le nombre des électeurs syndicaux doit être tel que ce nombre ne puisse être, en aucun cas, inférieur à 50 ou supérieur à 200. En même temps, elle procède à la nomination de la moitié des électeurs, les choisissant parmi les plus contribuables du syndicat.

Les nominations ainsi faites sont rendues publiques par les soins du Préfet, selon avis affiché dans chaque commune. Avec ce même avis, le Préfet convoque, dans un délai non inférieur de 8 jours et non supérieur de 15 jours à la publication, un dimanche, et dans la commune chef-lieu, les adhérents pour nommer l'autre moitié des électeurs syndicaux.

Art. 8. — L'assemblée est présidée par une personne choisie par le Préfet.

Les deux plus anciens et les deux plus jeunes des présents constituent le bureau avec, comme secrétaire, un autre adhérent choisi par le président.

Le vote se fait par appel nominal, au moyen de bulletins portant chacun autant de noms qu'il y a d'électeurs syndicalistes à nommer. L'appel terminé, si d'autres intéressés surviennent, ils remettent les bulletins sans autre appel.

Après une heure que l'appel a eu lieu, s'il se trouve, dans la salle, des intéressés qui n'aient point encore voté, le président les invite à le faire, après quoi il déclare le vote clos et dépouille le scrutin avec les autres membres du bureau.

Pour la validité du vote, il suffit, en première convocation, l'intervention d'au moins le quart des propriétaires contribuables inscrits sur la liste et que ceux-ci représentent, au moins le tiers de la superficie imposable comprise dans la circonscription du syndicat.

En seconde convocation, laquelle a lieu, sans autre avis, le dimanche suivant, le vote est valide quel que soit le nombre des intervenants.

Chaque propriétaire peut se faire représenter à la réunion par d'autres personnes dans la forme prévue par le précédent art. 4.

L'heure d'ouverture des opérations électorales est établie par le président dans l'avis de convocation dont il est fait mention à l'article précédent.

Art. 9. — Le dépouillement du scrutin terminé, le président proclame le résultat, déclarant élus ceux qui ont obtenu le plus grand nombre de voix.

A parité de voix, l'élu sera celui qui représentera le plus grand intérêt.

Art. 10. — Dans un délai non inférieur de 8 et non supérieur de 15 jours depuis le décret de constitution du syndicat ou de l'élection des électeurs syndicaux, le Préfet, par avis affiché dans toutes les Mairies, convoque les électeurs pour la nomination de la commission syndicale.

Pour cette convocation seront suivies les mêmes dispositions déjà établies précédemment aux articles 8 et 9 pour la nomination des électeurs syndicaux.

Art. 11. — La seconde convocation n'aboutissant à aucun résultat, dans les cas prévus par les art. 8 et 10, la commission syndicale est nommée par le Préfet.

Art. 12. — A chaque changement dans la circonscription des syndicats existants, qui devra être effectué par ordre du Ministre de l'Agriculture, aux termes de l'art. 5 de la loi, on procèdera à la nomination d'une nouvelle commission syndicale pour chacun des syndicats qui seront constitués du fait de la division ou de l'union de ceux préexistants.

Art. 13. — La commission syndicale est convoquée pour la première fois par le Préfet, dans les 10 premiers jours de son élection et ensuite chaque fois que le président le croit opportun ou bien sur la demande de la moitié des composants.

Le commissaire royal, peut, en tout temps, ordonner la convocation d'office et prendre part aux réunions.

Les réunions sont valables lorsqu'intervient la moitié plus un des composants et les délibérations sont prises à la majorité des votes des présents à l'audience. En cas d'égalité de voix, celle du président prévaut, ou bien celle de celui qui fait fonction, si le vote est public; au cas d'égalité de voix, lorsque le vote est secret, on procède de nouveau au scrutin à la réunion suivante.

Art. 14. — La commission syndicale s'occupe de la formation des bilans et des comptes rendus, de l'élaboration des rôles de contribution et, en général, de tout ce qui a trait à l'administration du syndicat dans la limite des attributions qui lui sont déférées par la loi et le présent règlement.

Dans sa première réunion, la commission syndicale doit nommer son président et son vice-président, déterminer la quotité de la contribution annuelle à payer par les syndiqués au prorata de l'extension du terrain vignoble par eux possédé et l'échéance du premier terme de la dite contribution, échéance qui ne peut être fixée à plus de trente jours après celui de la réunion. La commission ne remplissant pas cette obligation, l'échéance du premier terme est fixée d'office par le Préfet, toujours dans le delai susindiqué.

Le vice-président remplace, le cas échéant, le président, dans toutes ses attributions et principalement en ce qui concerne l'émission des mandats de paiement ou d'avances.

Art. 15. — Les fonctionnaires administratifs et comptables nécessaires à la commission syndicale, sont choisis, d'accord avec le commissaire royal, parmi le personnel du secrétariat de la commune chef-lieu du syndicat.

Le nombre de ces fonctionnaires et la dépense éventuelle peuvent être, de même, déterminés par la commission syndicale d'accord avec le commissaire royal. Il sera pourvu par la commission syndicale, à la répartition de la dite dépense entre les communes intéressées en proportion de l'intérêt de chaque commune du syndicat.

Art. 16. — En cas de dissolution de la commission syndicale, en vertu de l'art. 19 de la loi, le délégué extraordinaire assume toutes les fonctions et pouvoirs de la dite commission.

TITRE III

Des associations, unions en sociétés coopératives qui peuvent remplir les fonctions des Syndicats.

Art. 17. — La dévolution des fonctions des syndicats aux associations, unions ou sociétés coopératives, dont il est question à l'art. 6 de la loi, est faite par décret du Ministre de l'Agriculture, Industrie et Commerce, après avis de la commission consultative pour le phylloxéra. Le décret doit déterminer la circonscription territoriale où l'association, l'union ou la société coopérative, pourront exercer les fonctions de syndicat, les dispositions qui règlent les conditions des propriétaires qui ne font pas partie de l'association, comme le cas échéant, celles qui déterminent l'application des articles 11, 12 et 13 de la loi.

Art. 18. — Dans le cas prévu par le 2e § de l'art. 19 de la loi, lorsque l'association, l'union ou la société coopérative à laquelle ont été confiées les attributions du syndicat ne possèdent pas, pour cet effet, une organisation spéciale, les fonctions propres de la commission syndicale sont temporairement retirées par décret ministériel, à l'association, et l'administration, en ce qui concerne la partie syndicat, est confiée à un délégué extraordinaire, jusqu'à ce qu'aient cessé les raisons de la mesure.

TITRE IV

De la Commission Provinciale.

Art. 19. — La commission provinciale dont il est question à l'art. 20 de la loi, est convoquée par le président, chaque fois qu'il le croit opportun, ou bien sur demande de la moitié des membres.

Le commissaire royal peut, en tout temps, ordonner la convocation d'office. Pour la validité des réunions et des délibérations, sont applicables les dispositions prévues au dernier § de l'art. 13 du présent règlement avec l'indication cependant, qu'il est nécessaire à la réunion la présence d'au moins un des membres nommés par le Ministère de l'Agriculture, d'au moins un de ceux nommé par le conseil provincial, et que le commissaire royal ou son délégué doivent être présents à la réunion,

En cas de désaccord avec le commissaire royal, la délibération n'est exécutive que tout autant qu'elle aura reçu l'approbation ministérielle.

Art. 20. — Il appartient à la commission provinciale d'homologuer les bilans préventifs et les comptes rendus d'exercice des divers syndicats; aux délibérations y relatives s'appliquera aussi la disposition prévue à l'art. précédent pour le cas de désaccord avec le commissaire royal.

Art. 21. — Lorsque dans le chef-lieu de la province ne se trouve pas de délégué technique ou en cas d'empêchement de ces derniers, le travail administratif et comptable nécessaire à la commission provinciale, sera fourni par un autre délégué résidant dans une autre commune de la même province.

TITRE V

Du commissaire royal, des vice-commissaires, des délégués techniques et autres agents.

Art. 22. — La nomination du commissaire royal et des vice-commissaires, sera faite à titre fixe, sur la proposition du Ministre de l'Agriculture, d'accord avec celui du Trésor, après avis de la commission consultative pour le phylloxéra. Celle des délégués techniques, excepté les directeurs des chaires ambulantes d'agriculture, est faite au concours, entre les diplômés ès-sciences agricoles et entre les diplômés ès-sciences naturelles et les diplômés des cours supérieurs des Écoles de viticulture et d'œnologie.

Art. 23. — Au commissaire royal et aux vice-commissaires sont respectivement alloués sur le budget du Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, pour tout le temps que durera la charge qui leur est assignée, le traitement annuel suivant :

Au commissaire royal.	4.000 lires.
Aux vice-commissaires	3.000 lires.

Aux délégués techniques, il est respectivement alloué en raison de l'importance de l'emploi et des fonctions à eux confiées, un traitement annuel de 3.000, 2.500 ou 2.000 lires.

Art. 24. — Le Ministre de l'Agriculture, Industrie et Commerce, détermine par décret, selon les nécessités du service, le nombre des délégués techniques à rétribuer, respectivement à raison de 3.000, 2.500 ou 2.000 lires. Les nominations aux divers emplois ainsi rétribués sont faites par voie de concours.

Jusqu'à nouvel ordre, les délégués techniques actuellement en fonctions, jouiront d'un traitement annuel de 2.500 lires.

Art. 25. — Pour la liquidation des indemnités de mission au commissaire royal et aux deux vice-commissaires, s'ils sont fonctionnaires de l'État, on appliquera les instructions en vigueur établies par décrets royaux selon le grade de chaque fonctionnaire. S'ils ne sont pas fonctionnaires de l'État, il leur est alloué une indemnité journalière de 12 lires, en plus du remboursement des frais de voyage en 1re classe en chemin de fer et sur les paquebots, et de 0 fr. 20 par kilomètre sur les voies ordinaires de communication.

Art. 26. — Aux délégués techniques il est alloué une indemnité journalière de 6 lires plus le remboursement des frais de voyage en 2e classe par chemin de fer, de 1re classe sur les bateaux et de 0,20 par kilomètre sur les voies ordinaires.

L'indemnité journalière est de 6 lires pour tout déplacement de 24 heures hors de la résidence ordinaire, en considérant comme telle celle qui a été fixée par le commissaire royal. L'indemnité est réduite de moitié lorsque le retour à la résidence est possible dans la même journée et toutefois que l'accomplissement de la mission dépasse la durée de sept heures. Dans cette période de temps (7 heures), il ne sera compté aux délégués techniques aucune indemnité.

Pour les parcours sur voie ordinaire, dans le rayon de 4 kilomètres des habitations de la commune où il réside, il ne leur revient, également, aucune allocation.

Aux directeurs des chaires ambulantes d'agriculture faisant fonctions de délégués techniques, sont attribuées les indemnités journalières et de voyage qui leur reviennent suivant les règlements en vigueur dans leurs provinces respectives.

Art. 27. — Les instructions et méthodes à suivre dans la visite des vignobles pour rechercher et affirmer l'existence éventuelle du phylloxéra sont données par le commissaire.

Il doit, en outre proposer au Ministre de l'Agriculture les terrains qui lui paraissent le plus convenables à l'établissement de pépinières ou de vignobles d'expérimentation, donner toutes indications pour leur installation et leur culture.

Art. 28. — Les délégués techniques, à la dépendance du commissaire royal, pourraient, par le moyen de conférences, instructions populaires imprimées, exercices pratiques, écoles de greffage, à préparer le personnel nécessaire dans les diverses circonscriptions des syndicats pour le service des visites et pour tout ce qui concerne la reconstitution des vignobles et leur défense contre le phylloxéra et les autres maladies de la vigne.

Art. 29. — La direction technique, là où elle est reconnue utile et nécessaire, est instituée par le Ministère, sur la proposition du commissaire et après avis de la commission consultative pour le phylloxéra.

Art. 30. — Les commissions syndicales d'accord avec le commissaire royal, assurent le service, pour le temps qu'il sera reconnu nécessaire, et aux frais du syndicat, des agents et ouvriers adjoints (assistants aux équipes de visites, chefs de culture, ouvriers, etc.)

Art. 31. — La surveillance pour l'observation des prescriptions propres à empêcher la diffusion du phylloxéra dans le territoire du Consortium, outre qu'elle peut être confiée aux agents de la force publique dépendant de l'État, peut être confiée à d'autres et principalement aux gardes d'octroi, gardes champêtres, gardes forestiers et aux gardes spéciaux qui peuvent être nommés par les commissions syndicales d'accord avec le commissaire royal et reconnus par le Préfet, aux termes et aux effets de la loi du 21 décembre 1890, n° 7321.

Art. 32. — Le commissaire royal peut, par le moyen des délégués techniques et des agents à la dépendance du syndicat, faire exécuter sur les plantes et les objets reconnus passibles de propager les maladies de la vigne, les désinfections qu'il croit utiles dans le but d'arrêter, autant qu'il est possible, la diffusion du phylloxéra, et autres infections.

TITRE VI

Des contributions et de la formation des rôles.

Art. 33. — La contribution annuelle prévue à l'art. 12 de la loi, part du jour de la constitution du syndicat et est payée par termes de deux mois, excepté le cas où la commission syndicale sur proposition du commissaire royal en décide autrement.

La première échéance est déterminée, ainsi qu'il est dit à l'art. 14, par la commission syndicale et le Préfet; les échéances successives sont déterminées par le jour de la constitution du syndicat, reportant chaque échéance, le plus près de celles qui sont indiquées à l'art. 23 de la loi, texte unique, du 29 juin 1892, n° 281, sur le recouvrement des impôts directs, c'est-à-dire : 10 février, 10 avril, 10 juin, 10 août, 10 octobre, 10 décembre.

Art. 34. — Les rôles annuels des contributions syndicales comprennent toutes les contributions ou termes de contributions qui échoient dans l'année scolaire. Si différentes communes font partie d'un même syndicat, les rôles sont établis distinctement pour chaque commune et sont transmis au Préfet, qui les rendra exécutoires, lorsqu'ils seront revêtus de la signature du président de la commission syndicale ou de celui qui en fait fonctions.

Les rôles sont alors publiés dans toutes les communes, pour la quote-part qui revient à chacune,

dans les formes et délais établis pour les rôles des contributions directes et sont remis aux percepteurs respectifs dans les 15 premiers jours du mois de janvier de chaque année.

La première fois, par dérogation aux dispositions contenues dans le § précédent, les rôles doivent être publiés au moins 20 jours avant la première échéance fixée en conformité de l'art. 14 du présent règlement et dans le même délai doivent être remis aux percepteurs, lesquels 10 jours au moins avant leur échéance, doivent remettre à chaque contribuable la feuille prévue à l'art. 25 de la loi, texte unique, du 29 juin 1902, n° 281. Si les commissions syndicales ne transmettent pas dans les délais sus indiqués, aux percepteurs, les rôles des contributions syndicales, le Préfet en ordonne, d'office, l'envoi.

Art. 35. — Dans le délai d'un mois après la publication des rôles, chaque intéressé peut recourir à la commission syndicale pour faire rectifier les erreurs de fait qui se seraient glissées dans leur établissement.

Le recours ne suspend pas le recouvrement des contributions, mais il donne droit au remboursement de ce qui aurait été indûment payé. Contre la décision de la commission syndicale est admis, dans le délai de 30 jours, le recours au Préfet, lequel statue définitivement.

Art. 36. – La commission syndicale en transmettant au Préfet les rôles de perceptions, les accompagne, la première fois, d'une copie de la liste prévue à l'art. 7 de la loi. Il est obligatoire à la commission, de communiquer au Préfet, toutes les modifications qui se vérifieraient dans la liste même, et de lui envoyer copie des actes desquels résultent les augmentations éventuelles de contributions délibérées et approuvées conformément à l'article de la loi.

TITRE VII

De la perception des contributions.

Art. 37. — La perception des contributions syndicales est confiée aux percepteurs communaux dans les formes et modalités prévues à l'art. 16 de la loi.

Le service de la caisse du syndicat doit être confié à un employé spécial, quand il n'est pas accepté par le percepteur de la commune chef-lieu du syndicat.

Les dispositions pour la concession de ce service et la rémunération relative sont établies par la commission syndicale et subordonnées à l'approbation du Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce.

Art. 38. — Les percepteurs communaux des contributions doivent verser, dans les 12 jours de l'échéance de chaque terme, à la caisse du syndicat le montant entier du terme échu.

En cas de retard ils encourent une amende de quatre centimes par franc non versé, en faveur du syndicat.

TITRE VIII

De l'administration et de la comptabilité.

Art. 39. — Dans la comptabilité de chaque syndicat sont repris :

A l'actif, les contributions prévues à l'art. 12 de la loi, les subsides qui peuvent être concédés par les provinces, les communes ou autres autorités et, en général, toutes les sommes qui pourront revenir au syndicat, par la vente de greffes ou de plants enracinés ou à tout autre titre.

Au passif, toutes les dépenses inhérentes au service, à l'exception de celles dont il est question à l'alinéa de l'article 48 du présent règlement et pour lesquelles une comptabilité séparée doit être tenue.

Art. 40. — Une copie du budget préventif et du compte de gestion approuvés par l'assemblée des propriétaires aux termes de l'art. 21 de la loi, doit, dans les quinze jours d'approbation, être transmise au commissaire royal, et pour l'homologation, à la commission provinciale.

Art. 41. — Le caissier du syndicat résidant au chef-lieu, effectue les paiements au vu de mandats signés par le président du syndicat ou le faisant fonctions.

Lorsque la nature des dépenses l'exige, il pourra être émis des mandats par anticipation, et en pareil cas, il doit être pourvu, par qui de droit, dans un mois de l'émission du mandat de paiement, à la justification des dépenses suivant les instructions indiquées par le règlement de comptabilité générale de l'État.

Art. 42. — Les mandats par anticipation doivent être faits au nom de la personne chargée de la direction technique du syndicat; celle-ci doit en rendre compte au président du syndicat, comme il est dit à l'art. précédent.

Art. 43. — Les sommes provenant de la vente des greffons et plants enracinés produits dans les pépinières du syndicat, doivent être immédiatement versées entre les mains du percepteur de la commune, où le syndicat a son siège.

Art. 44. — Dans le cas de modifications dans la circonscription d'un syndicat, à effectuer par ordre du Ministre de l'Agriculture, aux termes de l'art. 5 de la loi, les fonds en caisse sont répartis entre les syndicats entre lesquels advient la subdivision en raison de la superficie imposable qui reste respectivement imposée à chacun.

La répartition doit être faite par les soins du Préfet, nonobstant recours des intéressés.

TITRE IX.

Dispositions diverses

Art. 45. — Dans toutes les provinces du Royaume où n'existent pas encore des syndicats de défense contre le phylloxéra, aux fins indiquées par la loi et pour lesquelles, selon l'avis du Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce, il peut y avoir nécessité de les constituer, doit être nommée, dans le délai de 40 jours à dater de la publication du présent règlement, la commission provinciale dont il est question à l'article 20 de la loi.

Art. 46. — Les greffes et plants enracinés produits dans les pépinières des syndicats sont distribués aux viticulteurs inscrits à ce syndicat au prix de faveur fixé chaque année par la Commission syndicale d'accord avec le commissaire royal.

Art. 47. — Aucun syndicat ne peut obtenir des subventions du Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce, selon l'art. 1, de la loi, si ce n'est à la suite des déclarations du commissaire royal, où il explique son action, conformément aux dispositions de la loi; quant au montant de la subvention, il doit être pris avis du comité antiphylloxérique.

Les syndicats doivent accorder les facilités qui sont données par la loi pour la reconstitution des vignobles détruits et pour les nouvelles plantations, seulement pour les terrains particulièrement propres à la culture de la vigne à cause des conditions favorables du climat et du terrain.

Le Ministère, en concédant des subventions aux syndicats, tient particulièrement compte de l'action qu'ils auront déployée par les conseils et la pratique, en empêchant que la reconstitution et les nouvelles plantations ne soient effectuées dans des terrains qui ne se trouvent pas dans des conditions favorables.

Art. 48. — Le décret royal de dissolution d'un syndicat à la suite d'une proposition de l'assemblée des propriétaires, déclaré aux termes de l'art. 27 de la loi, est rendu sur proposition du Ministre de l'Agriculture, Industrie et Commerce, après avis de la commission consultative pour le phylloxéra.

Art. 49. — Les syndicats pourront, par la coopération, en se procurant les fonds nécessaires par des contributions volontaires des viticulteurs, acheter des substances anticryptogamiques, des engrais, des machines etc., dans le but de favoriser le développement de la viticulture locale.

En aucun cas, les dépenses de l'espèce ne pourront être imputées sur les fonds destinés aux effets prévus par la loi.

Art. 50. — Pour l'exécution des dispositions contenues dans la loi et le présent règlement, le commissaire royal peut requérir l'aide des maires et des officiers de la sûreté publique.

TITRE X.

Dispositions transitoires.

Art. 51. — Au premier concours pour l'emploi de délégué technique, qui a lieu par application du présent règlement, sont admis, en dérogation des dispositions de l'art. 22 précédent, bien qu'ils ne soient pas munis des titres exigés, les directeurs techniques des syndicats libres, autorisés à être constitués en syndicat selon les dispositions de l'art. 6 de la loi, pourvu qu'ils soient en mesure de produire un certificat de bons et loyaux services prêtés depuis trois ans, délivré par le président du syndicat.

Au dit concours peuvent également être admis les délégués antiphylloxériques et ceux qui, moyennant une déclaration du commissaire royal, prouvent avoir exercé les fonctions de délégué et avoir fourni un service louable, pendant au moins cinq ans, dans les travaux antiphylloxériques exécutés par les soins du Gouvernement.

Art. 52. — Jusqu'à ce que le texte unique des lois sur les syndicats de défense contre le phylloxéra ait reçu complète application, et lorsque, aux termes de l'art. 1 du dit texte, l'accomplissement de certaines des obligations faites à l'État par la loi du 4 mars 1888, nº 5252 est rendu nécessaire, le Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce pourra mettre en service temporaire, le personnel nécessaire à l'effet.

* * *

Loi du 26 juin 1913 nº 786, qui approuve les modifications au texte unique des lois du 6 juin 1905, nº 355 et 7 juillet 1907, nº 490, approuvé par décret royal du 17 mai 1908, nº 343 sur les syndicats de défense de la viticulture, et au texte unique publié par décret royal du 4 Mars 1888, nº 2542 (série 3e) des lois ayant pour but d'arrêter la propagation du phylloxéra.

(*Journal officiel du 19 juillet 1913, nº 168.*)

Art. 1er. — Aux syndicats antiphylloxériques, institués en vertu des articles 2, 3 et 4 du texte unique des lois du 6 juin 1901, nº 355 et 7 juillet 1907, nº 490, approuvé par décret royal du 17 mai 1908, n 343, peuvent être concédés des prêts de faveur, amortissables en 25 ans, pour les mettre en mesure d'effectuer la plantation de vignes de pieds-mères, destinées à produire des greffons américains pour la reconstitution des vignobles envahis ou détruits par le phylloxéra.

Il appartient au Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, de fixer, après avoir entendu la commission consultative contre les maladies des plantes, instituée par décret royal du 29 octobre 1911, n. 1208, les sommes nécessaires à chaque syndicat ou à chaque fédération de syndicats.

Les fonds nécessaires pour les prêts seront fournis par la Caisse des dépôts et Prêts à un intérêt non supérieur au quatre pour cent et ne pourront dépasser trois millions par an, ni, au total, seize millions de lires.

Il sera inscrit au budget, un chapitre spécial pour la prise en recette des sommes qui seront, de temps en temps, versées par la Caisse des dépôts et Prêts, au Ministère de l'Agriculture, à charge de répartition entre les syndiqués et un chapitre correspondant, dans les dépenses du même Ministère, où seront inscrits les paiements, aux syndicats, des quote-parts revenant aux syndiqués, après examen des travaux exécutés.

Au cas où la somme annuellement créditée ne serait pas atteinte par les demandes de prêts, la partie non employée ira s'ajouter aux crédits arrêtés pour l'année suivante.

Art. 2. — Les annuités des prêts seront versées à la Caisse des dépôts et Prêts, au mois de juillet de chaque année, par le Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce qui en inscrira le montant dans le chapitre spécial ouvert aux « Dépenses ».

Ces annuités seront, pour les trois quarts, à la charge du Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce et pour un quart à celle des syndicats à qui seront consentis les prêts dont les quote-parts sont garanties par des délégations sur les agents de perceptions chargés de recouvrer les contributions desdits syndicats. Pour obtenir un prêt, le syndicat doit consolider pour 25 ans, la contribution établie par l'art. 12 du texte unique du 17 mai 1908, n. 343, tout au moins pour une somme correspondante à celle qu'il doit annuellement au Trésor, comme part d'annuité.

Art. 3. — Plusieurs syndicats d'une province ou d'une région peuvent s'unir en fédération. La fédération peut contracter, dans l'intérêt des syndicats qui en font la demande, des prêts complessifs (prêt global), aux conditions établies par les articles précédents. Chaque syndicat, pour le paiement de sa quote-part propre, émettra les délégations dont il est question à l'article précédent.

Art. 4. — Pendant une période de 3 ans, à dater de la promulgation de la présente loi, la

édération et les syndicats peuvent obtenir, du Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce, le remboursement, jusqu'à concurrence des deux tiers, de la dépense réellement supportée pour l'achat de plants américains à distribuer aux syndiqués pour la reconstitution des vignobles rendus improductifs par le phylloxéra.

Art. 5. — Les fédérations des syndicats antiphylloxériques de chaque région pourront nommer, avec l'approbation du Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce, un commissaire technique particulier pour la direction des travaux de défense de la viticulture régionale.

La fédération est dirigée par un comité régional composé de 3 membres, nommés, un par les députations provinciales, un par les syndicats antiphylloxériques, et par le commissaire technique. Le Ministère peut se faire représenter, quand il le croit opportun, par un délégué spécial qui aura voix délibérative.

Les commissions provinciales sont composées de trois membres, nommés un, par le Ministère de l'Agriculture, un par la députation provinciale et un par les syndicats antiphylloxériques. Chaque syndicat est administré par une commission syndicale de cinq délégués.

Art. 6. — Pour faire face aux dépenses prévues par l'art. 2 de la présente loi, sera inscrite, au chapitre spécial 52 bis dans le budget des dépenses du Ministère de l'Agriculture, la somme de 192.000 l. qui sera augmentée de 192.000 l. par exercice successif, jusqu'à ce que la somme totale de 1.536.000 lires soit atteinte.

Pour la dépense prévue à l'art. 4, à partir de l'exercice 1913-1914, le crédit correspondant au chapitre 50 de l'exercice 1912-1913 du budget des dépenses pour le Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce, sera porté à 450.000 lires.

Art. 7. — Il n'est dû aucune indemnité aux propriétaires pour les vignes détruites dans la zone infestée et dans celle de protection, laquelle ne pourra pas dépasser la largeur de 10 mètres.

Toutefois, le Ministère peut accorder des allocations spéciales, suivant les indications qui seront établies par le règlement, lorsque la destruction des vignes a eu lieu dans des fonds appartenant à de petits propriétaires viticulteurs, ou cultivés directement par de petits agriculeurs ou fermiers.

Art. 8. — Dans les cas d'infection de superficie limitée, où d'infection menaçant de s'étendre à des vignobles encore exempts, le Ministère de l'Agriculture peut nommer, sur proposition de la députation provinciale, une commission locale composée de cinq membres dont un, choisi par le Ministère de l'Agriculture, un par le ministère du Trésor, un par la députation provinciale, un par le syndicat antiphylloxérique et un par les viticulteurs de la commune ou des communes où l'infection a été constatée.

Il appartient à cette commission de choisir la méthode de défense à adopter et les travaux à exécuter. Le Ministère peut lui déléguer la faculté de faire opérer la destruction des zones infestées et de celles de protection.

Dans les provinces où fonctionnent les syndicats antiphylloxériques, la commission provinciale assume les pouvoirs sus-indiqués. Prendront part à ses délibérations, le président du syndicat du territoire contaminé et le conseiller provincial du mandement intéressé.

Les dépenses nécessaires pour telle destruction sont avancées par le Ministère de l'Agriculture, Industrie et Commerce, mais retombent pour 4/10 à la charge de la province, 1/10 à la charge du syndicat antiphylloxérique et pour 5/10 à la charge de l'Etat.

Le remboursement des parts dues au Trésor par la province et le syndicat, sera effectué au moyen de délégations délivrées aux percepteurs respectifs.

Art. 9. — Il est donné au Gouvernement Royal, faculté de coordonner et publier, le conseil d'Etat entendu, en un texte unique, les dispositions contenues dans les lois du 6 juin 1901, n° 355 et 7 juillet 1907, n° 490 et celles contenues dans la présente loi; comme de régulariser, en se basant sur les lois en vigueur, les traitements des délégués phylloxériques et des assistants techniques, déterminant en même temps, l'allocation que les syndicats auront la faculté d'ajouter à leurs émoluments.

La même faculté est donnée pour coordonner et publier les dispositions contenues dans les lois du 24 mai 1874, n° 1934; 30 mai 1875, n° 2517; 29 mars 1877, n° 3767; 3 avril 1879, n° 4810; 14 mai 1881, n° 301; 29 avril 1883, n° 1295 et 12 février 1888, n° 5202 (troisième série) et celles des articles 7 et 8 de la présente loi.

A l'application de chacun des deux « texte unique » sus-indiqués, il sera pourvu par règle-

ment spécial à approuver par décret royal, sur proposition du Ministre de l'Agriculture, Industrie et Commerce.

Nous donnons ci-après un résumé très succinct des *Instructions Générales pour l'application des dispositions antiphylloxériques en vigueur.* (Texte unique 4 mars 1888.)

Délégués pour la recherche et la destruction du Phylloxera (Art. 5 de la loi). — Il est, ici, traité de l'organisation du service antiphylloxérique institué par la loi du 4 mars 1888; nomination des délégués, pouvoirs, recrutement; institution de chefs d'équipe ou assistants, pouvoirs, recrutement, règlement des indemnités de déplacement aux délégués et aux chefs d'équipe.

Personnel de surveillance (Art. 17 de la loi). — Ce paragraphe s'occupe, spécialement, des agents inférieurs du service antiphylloxérique; établit leurs pouvoirs et détermine leurs attributions; fixe les conditions de rédaction des procès-verbaux de constat pour infraction au règlement.

Nomination des experts, rédaction des procès-verbaux d'expertise, frais. — Les art. 6, 7, 8 et 9 de la loi établissent, qu'alors qu'un délégué aurait reconnu, dans un vignoble, la présence du phylloxéra et que le propriétaire se refuserait d'accepter à l'amiable l'indemnité offerte pour les destructions opérées, il y aurait nomination d'expert et rédaction d'un procès-verbal d'expertise le passage du règlement traite des modalités de la convention amiable pour le règlement de l'indemnité; de la nomination des experts; de la rédaction du procès-verbal d'expertise et du jugement de la Commission instituée ad hoc, comme de l'approbation du Ministère. Il fixe les indemnités dues aux experts pour l'accomplissement de leur mission.

Application des méthodes de traitement (Art. 6, § 4 et 5). — Lorsque l'application d'une des méthodes de traitement est rendue obligatoire, les propriétaires ont le droit de se syndiquer pour le paiement des frais. La quote-part sera établie proportionnellement à la surface de terrain traitée.

Payement d'une indemnité ou de subsides aux propriétaires et colons. (Art. 6 et 10). — Le paiement de ces indemnités ou subsides, est effectué directement par le Ministère, après approbation de la convention amiable ou de l'expertise, dans les 30 jours qui suivront cette approbation.

Dépenses pour les inspections, traitements et destructions (Art. 11). — Les fonds seront fournis par le Ministère. Sont à la charge de l'Etat les traitements, allocations et indemnités aux délégués antiphylloxériques; les frais d'exercice, loyers de locaux, télégrammes, correspondance; les frais d'achat de matériel de toute sorte. Les dépenses pour achat d'objets de consommation courante ou de réparation qui n'excèdent pas la somme de deux francs, sont à la charge, moitié de l'Etat, moitié de la Province. Les mandats de paiement sont délivrés, à cet effet, par la Députation provinciale. Lorsque la dépense est couverte en entier, le Préfet en donne cours au Ministère du Trésor.

*
* *

2° Contre le Diaspis pentagona.

La loi du 24 mars 1904 a obligé les agriculteurs à signaler l'apparition du parasite; elle a rendu obligatoire le traitement des plantes infestées et, le cas échéant, leur destruction; elle a fixé les conditions exigées pour l'exportation, l'importation et le transit des plantes reconnues sujettes à l'infection du Diaspis, lorsque ces plantes proviennent de pays déclarés infestés.

Cette loi a été abrogée par la loi du 26 juin 1913 (1).

3° Contre le Doryphora de la Pomme de terre.

La loi du 30 mai 1875 a fixé les mesures susceptibles de prévenir l'introduction en Italie du *Doryphora*.

(1) Voir page 107.

Cette loi qui n'a, paraît-il, jamais été appliquée, a été également abrogée par la loi du 26 juin 1913 (1).

4° Contre les Criquets.

La lutte contre les criquets a fait l'objet de nombreuses dispositions législatives.

Un décret du 22 septembre 1822 établissait, pour le Latium, une surtaxe extraordinaire sur les biens fonciers pour la destruction des criquets. Il rendait cette destruction obligatoire sous peine d'une amende de 100 à 500 francs.

En Sicile, des ordonnances de 1832 et 1833 mettaient la destruction des criquets à la charge des propriétaires des terres envahies.

Des décisions souveraines du 18 mars 1842 et du 4 juillet 1853 exonérèrent totalement les propriétaires et la dépense se répartissait, dans chaque province, entre les diverses communes, proportionnellement à l'impôt foncier.

Par les circulaires du 23 mai 1873 et de novembre 1898 le Ministre de l'agriculture adopta ce principe, lorsque les criquets reparurent dans le sud de l'Italie.

En 1893, une loi spéciale accordait les moyens nécessaires pour combattre les criquets en Sardaigne.

La loi la plus récente est celle du 15 juin 1911, ouvrant un crédit de 250.000 francs à répartir dans les provinces envahies par les criquets.

Cette loi autorise également le Ministre de l'agriculture à nommer dans chaque province envahie, un commissaire chargé de l'organisation et de la direction des travaux de destruction.

Les dépenses nécessitées par les dits travaux sont par moitié à la charge de l'Etat, l'autre moitié étant répartie entre les communes infestées ou menacées.

La répartition des dépenses est faite par le commissaire.

Les communes ont la faculté de contribuer aux travaux, en fournissant la main-d'œuvre rétribuée.

Le préfet a le droit de réquisitionner la main-d'œuvre nécessaire, dans le cas où les communes ne la fourniraient pas.

5° Contre les Campagnols.

Décret en date du 28 juin 1916, n° 795, prescrivant des mesures pour la lutte contre les campagnols dans la Pouille et les régions adjacentes.

Art. 1er. — Les Consortiums antiphylloxériques sont tenus de s'occuper de la lutte contre les campagnols. A cet effet, il leur est donné faculté d'inscrire sur leurs rôles de contributions tous les propriétaires de terrains cultivés.

Art. 2. — Pour les communes qui n'appartiennent pas à un Consortium antiphylloxérique le préfet prendra les mesures nécessaires, en constituant un Consortium obligatoire contre les campagnols, aux termes de l'art. 38 du règlement approuvé par décret du lieutenant général en date du 12 mars 1916.

(1) Voir page 107.

Art. 3. — L'État concourt, jusqu'à concurrence de la moitié, aux dépenses qu'entraîne le présent décret; il en avancera le montant dans sa totalité, et, à cet effet, les sommes votées au chapitre 50 de l'état de prévision, du Ministère de l'agriculture pour l'exercice 1916-1917 seront augmentées de 600.000 lires.

Les Consortiums auront à rembourser la moitié du montant des dépenses.

Art. 4. — Un commissaire nommé par le Ministre de l'agriculture est préposé à la liquidation des dépenses qu'il y aura eu à supporter et à leur répartition entre l'Etat et les Consortiums.

Art. 5. — Dans l'état de prévision des recettes il sera chaque année inscrit la part de dépenses remboursable par les Consortiums, conformément à l'art. 27 du règlement approuvé par le décret du lieutenal-général en date du 12 mars 1916, n° 723, en même temps que les intérêts établis par ledit article.

La dette des Consortiums sera garantie de la manière déterminée par les art, 28 et 29 du règlement précité.

Art. 6. — Il ne peut être introduit aucune modification dans l'organisation administrative actuelle des Consortiums antiphylloxériques.

*
* *

Nous pensons qu'il n'est pas sans intérêt de faire connaître également les dispositions du Décret du 27 juillet 1916, relatif aux mesures prises en vue d'apporter le concours pécuniaire de l'Etat, aux agriculteurs des régions dévastées par les campagnols.

Décret du 27 juillet 1916.

(Journal officiel du 3 août 1916.)

TITRE Ier

Mesures pour le crédit agraire.

Article 1er. — Dans le but d'assurer la culture des céréales dans les territoires des communes de Foggia, Bari, Campobasso et Potenza, et dans ceux des autres communes où la récolte de 1916 a manqué à cause de l'invasion des campagnols, sont autorisées dans les limites et aux conditions prévues au présent décret :

1° Distribution de semences et de tous moyens nécessaires aux travaux d'ensemencement et de culture pour l'année agricole 1916-1917.

2° Paiement à terme des dettes échéant en 1916 pour opérations de crédit agricole, même si elles avaient été précédemment renouvelées.

On entend que la récolte a manqué, pour que les dispositions de ce décret puissent avoir leurs effets lorsqu'elle ne couvre pas les dépenses engagées.

Le Ministère de l'Agriculture relèvera, après enquête, le nombre de communes auxquelles s'applique le présent décret.

Art. 2. — Les subventions dont il est question à l'article précédent, peuvent être concédées :

a) Aux propriétaires et emphytéotes, pourvu que les uns et les autres cultivent directement les fonds et, déduction faite des terrains possédés dans les communes auxquelles s'applique le présent décret, aient un revenu imposable, pour les effets de l'impôt foncier sur les terrains et les propriétés bâties et pour ceux de l'impôt sur la « richesse mobile » (revenu côte personnelle), qui ne soit pas supérieur à 5000 livres.

b) aux gérants, quel que soit le contrat.

Art. 3. — Pour ces subventions, l'Etat avancera, avec intérêt du 10 % aux Caisses provinciales de crédit agricole de ces mêmes provinces, et pour elles, à la Caisse d'Epargne de la Banque de Naples, les sommes nécessaires jusqu'à la somme totale de 10.000.000.

Les fonds ainsi avancés devront être restitués à l'Etat, par les Caisses provinciales respectives, avec la récolte de 1917.

Ce crédit, dérivant des subventions sus-indiquées de préférence, sur les prix de vente de la récolte des céréales, à tout autre crédit même jouissant de tel privilège.

Art. 4. — La demande de subvention doit être appuyée par la preuve que le requérant se trouve dans les conditions établies aux articles 1 et 2 et doit, en outre, indiquer la description sommaire du fonds à ensemencer, la surface du terrain propre à la culture des céréales, avec le montant de la subvention réclamée et l'indication des formes où elle sera employée.

A cette demande doit être joint un certificat du syndicat obligatoire, institué par décret du Lieutenant Général du 28 juin 1916 n° 758, et compétent pour chaque territoire, visé par le fonctionnaire du Gouvernement préposé à l'organisation des syndicats, dans lequel il sera attesté que le terrain à ensemencer a été mis en état de défense contre les campagnols, selon les instructions prescrites par le décret.

Art. 5. — Les subventions jouissent des exemptions d'impôt établies pour les opérations ordinaires de crédit agricole qui sont faites soit par les Caisses provinciales, administrées par la Caisse d'Epargne de la Banque de Naples, soit par la Caisse provinciale de crédit agricole pour la province de Basilicate et sont réparties suivant les usages établis pour de telles opérations, sauf les dispositions suivantes.

Les subventions, qu'elles revêtent la forme de semences, aliments pour le bétail, engrais et autres, comme d'argent pour les frais de culture, ne peuvent dépasser, au total, la valeur de 200 f. par hectare à ensemencer.

Les subventions seront distribuées directement aux requérants toutes les fois que pour n'importe quelle raison, elles ne pourront l'être par les autorités intermédiaires.

Quand la subvention sera requise pour ses approvisionnement de blé de semence, il sera donné au demandeur, en échange de l'effet souscrit, un bon à retirer une quantité équivalente de marchandise au syndicat de céréales provincial, au prix d'achat.

Le montant de l'intérêt sur les subventions ne peut dépasser le 2 % dont 1 % à répartir entre le Syndicat grainier pour toutes les dépenses relatives au service de distribution des semences et la Caisse d'Epargne de la Banque de Naples ou la Caisse provinciale de crédit agricole pour la Basilicate à titre d'indemnité pour frais de gestion. Le 1 % restant revient à l'Etat, conformément à l'art. 3 du présent décret.

Art. 6. — La provision de blé de semence à distribuer sera faite par l'Etat aux Syndicats grainiers provinciaux, selon les usages qui régissent le fonctionnement de l'institution pour l'approvisionnement en blé.

Pour la distribution du blé de semence, à ceux qui en ont obtenu la subvention, les Syndicats grainiers auront recours aux Syndicats obligatoires institués par décret du 28 juin 1916 n. 758.

Les caisses provinciales paieront aux Syndicats grainiers, le prix du blé distribué aux obligés, en échange des bons qu'elles ont délivrés, augmenté de la part qui lui revient dans la bonification ci-dessus indiquée.

Art. 7. — Quand le locataire a obtenu la subvention mentionnée aux articles précédents, le propriétaire est exonéré de l'obligation des prestations analogues, selon les termes de la loi du 15 juillet 1906 n. 383 jusqu'à concurrence de la subvention elle-même.

Art. 8. — Dans les cas de récolte manquée en 1916, certifiés comme il est dit à l'art. 1, le débiteur à la faculté de demander que les échéances pour prestations des exercices précédents, impayées, soient réparties, avec un intérêt de délai dans la mesure du 4 % en cinq annuités.

La première, retombant sur le produit de 1917, sera constituée par le 10e du produit total et chacune des quatre autres, par le quart des autres 9 dixièmes.

Les effets y relatifs, conserveront sans besoin de prôtet ni de saisie-arrêt, leur validité, au regard du paiement des quotités payables à terme, lesquelles seront garanties par privilège légal, concurremment avec les nouveaux prêts qui seront consentis pour chaque année, sur tous les produits de la récolte de l'année respective, exception faite de ce qui a été indiqué dans le dernier alinéa de l'art. 3. Et ce privilège revient à l'Institution bancaire qui a fourni la subvention vis-à-vis de tout possesseur cultivateur ou gérant du fonds.

Sur les effets, avec référence au présent décret, seront indiquées par la banque qui subventionne, les échéances de chaque annuité ainsi que la date des paiements respectifs.

Dans le cas où la récolte viendrait à manquer, au cours de l'une ou plusieurs de ces années, le privilège pour la quotité respective passe sur les produits des années suivantes jusqu'à la

troisième année de l'échéance des effets et toujours dans une période de cinq ans maximum, depuis le commencement de la période des paiement à terme.

Art. 9. — Dans les cas de diminution, distraction, déterioration des objets soumis au privilège légal ou conventionnel, ou bien de distraction, en tout ou partie, du prêt en espèces ou en nature, de la destination pour laquelle il a été concédé, il sera fait application des dispositions de l'art. 29 de la loi du 29 mars 1906. n. 100.

Art. 10. — La validité des dispositions du décret royal du 11 octobre 1914 n. 1089 et des décrets du lieutenant général des 17 juin 1915 n. 961 et 26 septembre 1915 n. 1433 est prorogée jusqu'au 31 décembre 1917, en ce qui n'est point modifié par le présent decret.

Sont réduites de moitié les taxes inhérentes aux actes judiciaires y compris les protets, dépendant des opérations de crédit agricole accomplies jusqu'au 31 décembre 1917, en observation des lois du 7 juillet 1901, n. 334 et 2 février 1911 n. 70 et des autres lois régionales en matière de crédit agricole.

Art. 11. — Les Syndicats agricoles des provinces énumérées dans le présent décret, qui peuvent prouver, par des documents ou des garanties suffisantes, que l'actif de leur patrimoine dépasse le passif et qu'ils ne sont pas en mesure d'effectuer leurs paiements pour des causes dépendant de la récolte déficitaire de 1916 peuvent obtenir du Tribunal un sursis de paiement pour l'achat de marchandises, machines agricoles et autres jusqu'à la prochaine récolte.

On appliquera à cet égard les dispositions des décrets du lieutenant général des 27 mai 1915, n° 739 et 25 juillet 1915 n. 1143.

TITRE II.

Dispositions pour les loyers de fonds cultivables.

Art. 12. — Il est institué, dans chaque mandement judiciaire des provinces énumérérées au présent décret, où la récolte, aux termes de l'art, 1. fut déficitaire, une commission arbitrale composée du Préteur (président) et de deux membres choisis par le même prêteur, un, parmi les propriétaires, l'autre parmi les fermiers du mandement.

Le président de la commission arbitrale aura la faculté de demander, où il lui parait nécessaire, le concours de l'École agricole et de la Chaire ambulante d'agriculture pour des questions techniques d'ordre général.

La Commission, sur l'instance introduite par les locataires, lesquels à cause du manque de récolte durant les deux dernières années agricoles et celle en cours, n'ont pu satisfaire intégralement les devoirs de leur charge, pourra, malgré tout engagement contraire, établir la réduction des termes de loyer relatif aux dites années, comme l'acquittement fractionné de la dette restant à la charge du fermier, après la réduction même et pourra aussi, sur demande expresse du dit locataire, proroger pour une durée raisonnable, l'échéance du contrat de fermage.

Art. 13. — Les fonctions d'arbitre sont gratuites.

Celui qui, designé pour faire partie de la commission précitée, se refuse à remplir cette fonction et n'assiste pas aux séances sans motif justifié, soumis à l'appréciation du Préteur, est puni par une amende de 25 à 250 lire.

L'amende est appliquée par sentence du Préteur, lequel, si l'absence injustifiée se constate à plus de trois séances, déclare l'arbitre déchu de ses fonctions et pourvoit à son remplacement.

Art. 14. — Quant à la procédure à suivre par la commission arbitrale, ainsi que ce qui a rapport aux charges de chancelier et d'huissier de la dite commission, les dispositions de la loi du 15 juin 1893 n. 295 et du règlement du 26 avril 1894 n. 179 sur les collèges feront règle en la matière.

De même, pour tout ce qui n'est pas prévu au présent decret, les dispositions établies pour ces collèges, seront observées, dans tout ce qu'elles pourront y trouver application.

Pour les décisions prises par les commissions arbitrales, sont dùs les droits suivants : quand la valeur des litiges ne dépasse pas 1000 francs, deux lire; pour chaque mille lires en plus, trois lires.

Ces droits, et les amendes dont il est question à l'art. 13 seront dévolus à l'exercice même de ces commissions, suivant les dispositions qui seront établies par le Ministère de l'Agriculture.

TITRE III

Dispositions pour l'agriculture.

Art. 15. — Aux fins du présent décret, et de celui du 28 juin 1916 n. 758, le Ministre de l'Agriculture pourra déléguer des fonctions spéciales aux écoles agricoles et aux Chaires ambulantes d'Agriculture qui fonctionnent dans les provinces où sont comprises les zones dont il est mention à l'art. 1er.

Par mesure temporaire, pendant la période d'application du présent décret et des dispositions de celui du 28 juin. n. 758, il est donné au Ministre de l'agriculture, faculté de donner fonctions à la Chaire ambulante d'agriculture de Foggia en y destinant, pour en dépendre directement, des fonctionnaires de l'État.

Il sera pourvu aux dépenses résultant de l'application du présent article, y compris les frais de déplacement, par un crédit de 20.000 francs à prélever et une seule fois, sur le chapitre 50 du budget provisoire des dépenses du Ministère de l'Agriculture pour l'exercice 1916-1917.

En outre, les dépenses à la charge de la Province pour l'entretien de la Chaire ambulante de Foggia demeurent à son budget.

Art. 16. — Aux fins de compléter, à la suite des études faites par la commission royale des irrigations instituée par la loi du 17 juillet 1910 n. 482, les projets pour l'irrigation des Pouilles, de la Basilicate et dans le Molise, il sera inscrit, par décret du Ministre du Trésor, un crédit de 100.000 lires, au chapitre spécial des crédits extraordinaires dans le budget préventif des dépenses du Ministère de l'Agriculture pour l'exercice 1916-1917, pour les dépenses de tout genre dérivant de l'établissement des projets susdits, y compris celles destinées à compenser, éventuellement, le travail de la main d'œuvre privée et avec indication que la somme qui pourrait rester disponible au 30 juin 1917, devrait être considérée comme engagée pour un emploi successif.

Le crédit du chapitre 85 du budget provisoire susdit pour l'exercice 1916-1917 est diminué d'une somme égale.

Art. 17. — A l'effet de concourir à la préparation des terrains pour la semence et d'en assurer l'ensemencement, le Ministre de l'Agriculture est autorisé à concéder une subvention non supérieure au quart du prix d'achat à ceux qui, jusqu'au 31 décembre 1916, se rendront acquéreur d'appareils agricoles à moteur pour la culture des terrains dans les zones indiquées à l'art. 1er du présent décret.

Aux dépenses afférentes il sera pourvu moyennant un transfert de crédit du chapitre 85 du budget provisoire des dépenses du Ministère de l'Agriculture pour l'exercice 1916-1917

TITRE IV

Dispositions en faveur de la propriété rurale.

Art. 18. — Les Institutions de crédit foncier ont la faculté d'accorder des prorogations au paiement des trois obligations semestrielles, à partir de celle échéant au 1er juillet 1916, aux prêts garantis par des propriétés cultivables situées dans les communes reprises aux listes indiquées au dernier alinéa de l'article 1, où domine la culture des céréales.

Ces prorogations, qui pourront être aussi étendues aux arrierés précédents, ne dépasseront pas les limites que les Institutions de crédit susvisées réputeront comme convenables et pourront, où il sera reconnu nécessaire, être subordonnées à la production d'un supplément de garanties.

La dette ainsi prorogée, pourra, avec charge des intérêts relatifs proportionnels, à raison de 5 % par an, être repartie sur les paiements semestriels restant, pour être, avec ces derniers, acquités aux échéances respectives.

Les hypothèques existant en faveur des Institutions de crédit, garantiront, aussi dans la valeur de leur degré actuel, la dette et les accessoires y relatifs, dont le recouvrement serait prorogé.

Art. 19. — L'invasion des campagnols est considérée comme « sinistre » aux effets de l'ap-

plication des dispositions du décret du 10 juin 1817 n. 765 qui règle le montant de l'imposition sur les terrains du compartiment cadastral napolitain.

La production de la demande de dégrèvement, dans les termes prescrits par le décret du 10 juin 1817 précité, étant impossible, l'affirmation des dégâts par voie de témoignage, à la suite de demande présentée est admise, exceptionnellement, pour les récoltes de blé, avoine et orge jusqu'au 31 août 1916 et, en ce qui concerne les autres récoltes dans le mois qui suivra les dommages survenus.

Art. 20. — Le présent décret entrera en vigueur, le jour qui suivra sa publication dans le journal Officiel du Royaume.

6° Contre les épiphyties.

Si les différentes lois que nous venons de mentionner pourvoyaient à la lutte contre certains parasites spéciaux, aucune législation ne donnait au Ministre de l'agriculture les pouvoirs suffisants pour agir contre les nombreuses épiphyties.

Une *loi générale* conférant au Ministre les pouvoirs de prendre toutes mesures utiles pour combattre ou prévenir les épiphyties, s'imposait donc.

En effet, l'article 126 de la loi communale et provinciale du 4 mai 1898, qui accorde aux communes le droit d'édicter des réglements en matière de police rurale, était tout-à-fait insuffisant. Dans la plupart des cas, ces réglements restaient inappliqués, nombre de communes ne disposant pas de moyens suffisants pour faire face aux dépenses occasionnées par les travaux de destruction ou de traitements, et manquant du personnel technique capable de diriger ces travaux.

La loi du 26 juin 1913, ainsi que le règlement du 12 mars 1916, dont nous donnons ci-après les textes, ont remédié à cette situation anormale et préjudiciable, et permettent désormais à l'Italie d'organiser avec méthode et profit la lutte contre les maladies des plantes.

*
* *

Loi du 26 juin 1913, n° 888, fixant les moyens de prévenir et de combattre les maladies des plantes.

(Journal officiel du 21 août 1913, n° 195.)

Article 1er. — Les propriétaires et les directeurs d'établissements horticoles et de pépinières, qui produisent ou vendent des végétaux, parties de végétaux et semences, sont tenus de faire une déclaration au préfet de la Province.

Le Ministre de l'agriculture, de l'industrie et du commerce a le droit de faire visiter les cultures et les produits partout où ils sont entreposés, et d'en interdire la vente, s'ils sont reconnus infestés, ou d'en prescrire la désinfection nécessaire.

Art. 2. — Le Ministre de l'agriculture, de l'industrie et du commerce peut, par décret :

a) interdire l'importation dans le Royaume et le transit des plantes ou produits végétaux reconnus infestés;

b) fixer les ports et les stations-frontière par lesquels peut seulement avoir lieu l'importation des plantes vivantes, des semences et autres produits végétaux, en provenance de l'étranger.

c) interdire l'exportation des plantes, parties de plantes et des semences du territoire des communes dans lesquelles a été reconnue l'existence de maladies transmissibles.

Art. 3. — Les délégués du Ministre chargés de la surveillance dans les ports et les stations-frontière ont le droit :

a) de prescrire la désinfection des plantes ou parties de plantes, ainsi que des semences qui seront reconnues infestées, des emballages, des récipients et autres objets susceptibles de porter des germes de maladies;

b) de prohiber l'introduction dans le Royaume et le transit des plantes qu'ils reconnaitraient infestés ou portant des germes de maladies.

Aucune indemnité n'est due pour les désinfections et les prohibitions portées au présent article.

Art. 4. — Aucune indemnité n'est due pour les arbres, les plantations, les semences et les autres produits, qui seront endommagés ou détruits par les opérations qui seront effectuées dans un but préventif, suivant le mode fixé à l'article 5, pour la défense des plantes cultivées contre les maladies transmissibles.

Toutefois, le Ministre peut donner des indemnités spéciales, suivant le mode qui sera établi par le règlement, quand la destruction aura été effectué chez des petits propriétaires cultivateurs ou des petits métayers ou fermiers, qui travaillent eux-mêmes leurs terres.

Art. 5. — Les délégués du Ministère de l'agriculture, de l'industrie et du commerce ont le droit de pénétrer dans toutes les propriétés, quelle que soit la culture ou la destination, pour s'assurer de l'existence des maladies des plantes, et procéder, conformément aux dispositions de la présente loi et des règlements spéciaux, aux désinfections et aux traitements des plantes parasitées.

Le Ministère de l'agriculture, de l'industrie et du commerce, après avis de la Commission pour la défense contre les maladies des plantes, instituée par le décret royal du 25 octobre 1911, n° 1208, peut rendre obligatoire l'emploi des procédés de traitement contre les maladies des plantes, les insectes et autres ennemis, dans les cas où leur efficacité dépend de leur application générale par tous les intéressés; et aussi faire exécuter d'office les traitements et les destructions nécessaires aux frais des inexécutants ou des retardataires.

Art. 6. — Les propriétaires des terrains, dans lesquels se trouvent des maladies transmissibles peuvent se réunir en syndicats communaux, intercommunaux ou provinciaux.

La constitution des syndicats doit être approuvée respectivement par la commission communale ou par la Députation provinciale, suivant qu'il s'agit de Syndicats communaux, intercommunaux ou provinciaux, dès que les propriétaires qui adressent la demande représentent une moitié au moins de la superficie cultivée à laquelle doit s'étendre la défense.

La demande doit être présentée au Maire pour les syndicats communaux, et au président de la Députation provinciale dans les autres cas.

La constitution des syndicats peut être rendu obligatoire par le Préfet, après avis du conseil municipal ou des conseils municipaux ou de la Députation provinciale, suivant qu'il s'agit de Syndicats communaux, intercommunaux ou provinciaux, quand le manque de Syndicats porte un préjudice ou constitue un danger pour la défense des intérêts agricoles d'un territoire.

Le réglement à intervenir pour l'application de la présente loi déterminera les conditions relatives à la constitution, l'administration et le fonctionnement des Syndicats.

Les syndicats auront le droit de prescrire, suivant le mode qui sera établi par le règlement, une contribution annuelle qui ne sera pas supérieure à 5 francs par hectare, aux propriétaires intéressés compris dans leurs circonscriptions.

A l'établissement des rôles de contributions et à la perception des contributions syndicales seront appliquées les dispositions de la loi pour le recouvrement des impôts directs, y compris les privilèges fiscaux.

Aux syndicats de viticulteurs, constitués suivant la présente loi, pourront être étendus, suivant les conditions du règlement, les bénéfices provenaut des lois en vigueur pour les Syndicats antiphylloxériques.

Les Syndicats antiphylloxériques obligatoires constitués suivant les lois en vigueur pourront fusionner avec ceux des maladies des autres plantes cultivées dans leur territoire respectif.

Par décret du préfet, les mêmes facilités peuvent être accordées, s'il y a lieu, aux Syndicats de propriétaires régulièrement constitués.

Art. 7. — L'État peut procéder, à ses frais, à la direction des travaux de défense contre les maladies des plantes, les insectes et les autres ennemis des plantes, dans les cas où il le jugerait nécessaire, par suite de la nature et de l'importance de la maladie.

Il peut également contribuer, jusqu'à concurrence de la moitié, aux dépenses d'exécution de traitements; l'autre partie, étant à la charge des intéressés, pourra être avancée par l'État, sauf

remboursement en une ou plusieurs fois, au moyen de délégations établies au nom des percepteurs chargés du recouvrement des impositions ou des cotisations syndicales, ou de toutes autres garanties qui seront fixées par le règlement.

ART. 8. — Les contraventions aux dispositions de la présente loi et des règlements qui seront publiés en exécution de la dite loi, seront punies d'une amende de 10 à 200 francs, sans préjudice des autres peines pour les infractions aux dispositions du Code pénal.

Les contraventions aux prohibitions d'importation et de transit seront punies d'une amende de 10 à 300 francs, sans préjudice des autres sanctions établies par la loi douanière sur la contrebande.

ART. 9. — Le crédit, inscrit au budget des dépenses du Ministère de l'agriculture, chapitre 40, de l'exercice 1912-1913, sera porté dans le chapitre correspondant de l'exercice 1913-1914 et des suivants à 138.000, en vue de faire face aux dépenses dérivant de l'application de la présente lo et de la nomination du personnel prévu au tableau B. (Cadre des Inspecteurs des maladies des plantes).

A partir de l'exercice 1913-1914, le montant du chapitre 71 du budget 1912-1913 sera augmenté de 12.100 pour faire face aux augmentations fixées au tableau A. (Cadre du personnel de la Station R. Entomologique de Florence).

ART. 10. — Les lois spéciales sur le Diaspis pentagona du 24 mars 1914, n° 130, et sur le Doryphora, du 30 mai 1875, n° 2517 (2[me] série) sont abrogées.

ART. 11. — Dans le règlement à intervenir pour l'application de la présente loi, il sera procédé à l'organisation des services de surveillance, de prévision et de lutte contre les maladies, ainsi qu'aux modes de remboursement des sommes avancées par l'État, aux intéressés.

*
* *

Règlement du 12 Mars 1916 portant exécution de la loi du 26 Juin 1913 N° 888.

TITRE PREMIER

Du service de surveillance, de prévision et de traitement des maladies des plantes.

CHAPITRE PREMIER

Organes chargés du dit service et leurs attributions.

ARTICLE 1. — ***Direction des organes du service de surveillance, de prévision et de traitement des maladies des plantes.***

La Direction du service de surveillance, de prévision et de traitement des maladies des plantes dépend du Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, qui utilise, à cet effet les organes suivants :

a) Commission consultative pour la défense contre les maladies des plantes.

b) Stations et laboratoires spéciaux de recherches et d'expérimentation.

c) Observatoires régionaux.

d) Délégués spéciaux pour la phytopathologie.

ART. 2. — ***Formation de la liste des maladies suspectes et dangereuses. Moyens de prévenir la diffusion des maladies ; procédés de désinfection et de traitement ; territoires infestés.***

Le Ministère, après avis de la commission pour la défense contre les maladies des plantes, pourvoit, par décrets ministériels :

a) A la formation et à la modification des listes des maladies suspectes et dangereuses;

b) A la prescription des moyens pour prévenir la diffusion des maladies, en interdisant notamment la circulation et la vente des produits infestés;

c) A la fixation des procédés de désinfection et de lutte et les traitements à appliquer contre chaque maladie;

d) A rendre obligatoire l'application des traitements et l'emploi des moyens de lutte contre les

insectes et les autres ennemis des plantes, dans les cas où l'efficacité de ceux-ci dépend d'une application générale par tous les intéressés;

f) A la règlementation de l'exportation des plantes ou des semences des territoires déclarés infestés.

La déclaration de territoire infesté doit être faite dans les cas où la présence de maladies inscrites sur les listes précitées, est reconnue.

ARTICLE 3. — *Composition de la Commission pour la défense contre les maladies des plantes.*

La Commission consultative pour la défense contre les maladies des plantes, instituée par le décret royal du 29 octobre 1911, n° 1208, modifié par le décret du 31 décembre 1915, n° 1974, est composée de 9 membres, nommés par décret royal et choisis parmi les personnalités techniques spécialisées; sont membres de droit, le Directeur général de l'Agriculture et le Directeur général des forêts.

Le président de la commission est nommé par décret royal et choisi parmi les membres.

ARTICLE 4. — *Attributions de la Commission.*

La commission, en dehors des attributions fixées par le décret du 29 octobre 1911 n° 1208, est réunie par le Ministre dans les cas fixés par la loi du 26 juillet 1913, n° 888, et le présent règlement, et chaque fois que le Ministre le jugera nécessaire.

ARTICLE 5. — *Stations et laboratoires de recherches et d'expérimentation.*

Fonctionnent comme stations et laboratoires de recherches et d'expérimentation :

1° Le Laboratoire cryptogamique de Pavie.

2° La Station de pathologie végétale de Rome.

3° La Station d'entomologie agricole de Florence.

Les Laboratoires de zoologie agricole et de pathologie végétale des écoles supérieures d'Agriculture et des stations Agronomiques peuvent être chargés, par décret royal, des missions attribuées aux laboratoires de recherches et d'expérimentation.

Le décret royal devra être pris sur l'initiative du Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce.

Le décret fixera la rémunération du personnel et les crédits du laboratoire.

Le nouveau personnel technique sera choisi conformément aux dispositions de la loi du 11 juin 1877, n° 182.

ARTICLE 6. — *Attributions des stations et des laboratoires de phytopathologie.*

Les stations et laboratoires de recherches et d'expérimentations sont chargés :

1° De procéder à l'étude scientifique des maladies.

2° D'expérimenter les procédés de traitements.

3° De fixer la nature des maladies, dans les cas de doute ou de controverse.

4° D'envoyer au Ministre un rapport annuel sur le développement et le traitement des maladies.

ART. 7. — *Observatoires Régionaux.*

Fonctionnent comme observatoires régionaux : l'Observatoire syndical de phytopathologie de Turin et les laboratoires de pathologie végétale et de zoologie agricole des Écoles supérieures et spéciales d'agriculture, autres que ceux des Instituts de recherches énumérés à l'article 5.

Peuvent fonctionner comme observatoires régionaux, les laboratoires des autres institutions gouvernementales ou privées, lorsque le Ministre reconnaît qu'ils disposent du personnel et des moyens convenables. La circonscription de chaque observatoire est fixée par décret ministériel.

ART. 8. — *Attributions des observatoires régionaux.*

Les observatoires régionaux sont chargés :

1° De recueillir et d'examiner les rapports, les notices et les documents pathologiques qui sont envoyés par les délégués spéciaux, ainsi que les notices et les documents qui leur parviennent des agriculteurs.

2° D'étudier et de suivre les maladies des plantes dans leur circonscription.

3° De vulgariser les instructions pratiques, approuvées par le Ministre, pour combattre ou prévenir les maladies.

4° D'adresser au Ministre, un rapport mensuel sur les observations faites et les travaux effectués.

5° De délivrer, le cas échéant, aux termes de la Convention de Rome, à ceux qui le demandent, des certificats sanitaires pour les plantes, parties des plantes et les semences destinées à l'exportation ou au commerce intérieur. Le certificat est délivré en échange du paiement d'un droit fixe, qui sera établi par décret ministériel.

ARTICLE 9. — *Délégués spéciaux pour la phytopathologie.*

Fonctionnent comme délégués spéciaux phytopathologiques :

1° Les inspecteurs techniques de la Direction Générale de l'Agriculture.

2° Les directeurs des stations et des laboratoires de recherches et d'expérimentation, et leurs assistants.

3° Les directeurs et les assistants des observatoires régionaux.

Le Ministre peut charger des fonctions de délégués spéciaux, les professeurs des écoles d'agriculture et les directeurs des chaires ambulantes d'agriculture.

Les diplômés en sciences agricoles et sciences naturelles et les délégués techniques antiphylloxériques peuvent également être chargés des dites fonctions, quand ils ont satisfait à un examen technique-pratique.

Dans le décret de nomination sera fixée la rétribution annuelle à accorder aux délégués spéciaux qui ne sont pas fonctionnaires. Cette rétribution ne pourra être supérieure à 500 francs.

ARTICLE 10. — *Attributions des Délégués spéciaux.*

Les délégués spéciaux phytopathologiques sont chargés :

1° D'inspecter les établissements horticoles, les jardins, les pépinières et tous autres lieux où se trouvent des plantes, parties de plantes et semences, et de rechercher si les dites plantes ou parties de plantes sont saines, et si les semences sont exemptes de germes de maladies.

2° De faire connaître au directeur de l'observatoire régional du territoire où les observations ont été faites, les résultats des inspections, en leur adressant, en même temps, les parties de plantes reconnues atteintes de maladies dangereuses ou suspectes.

3° De procéder à la surveillance sanitaire dans les ports et les stations-frontière.

4° De procéder à l'exécution des dispositions légales du présent règlement et des mesures spéciales prises pour chaque maladie.

Les délégués ont le droit d'entrer dans tous les lieux, quelle que soit la culture ou la destination, pour exercer leurs inspections.

Quand ils doivent procéder à la désinfection ou au traitement de plantes infestées, ils sont tenus d'en aviser verbalement ou par écrit le propriétaire ou le cultivateur du terrain.

Dans le cas de terrains non clos de haies, murs, fossés ou autre clôture, l'avis dont il s'agit sera remplacé par un avis publié à la Commune.

Les délégués exercent les fonctions d'agents de police judiciaire pour l'exécution des contraventions et les procès-verbaux.

ARTICLE 11. — *Nomination des Inspecteurs pour les maladies des Plantes.*

Les Inspecteurs adjoints pour les maladies des plantes sont nommés à la suite d'un concours, sur examen et sur titres, entre ceux qui ont suivi pendant deux ans au moins, comme assistants ordinaires ou auditeurs, les travaux des Instituts d'expérimentation (article 5) ou des observatoires régionaux (Art. 7) ou qui ont fréquenté pendant deux ans au moins les dits Instituts comme préparateurs.

Pour faciliter une telle fréquence, le Ministre pourra attribuer des bourses d'études, d'une valeur de 1.800 francs pour le perfectionnement en entomologie agricole et en pathologie végé-

tale. Ces bourses seront attribuées à la suite d'un examen. Ne pourront y prendre part les assistants ordinaires ou auditeurs des dits instituts ou observatoires.

Par décret ministériel, sera fixé le programme d'examen du concours et des épreuves finales pour la nomination des inspecteurs-adjoints, ainsi que le nombre de ceux-ci.

La promotion des inspecteurs-adjoints aux fonctions d'inspecteur de 2e classe aura lieu sur examen et sur titres; le nombre sera fixé par décret ministériel.

Les promotions d'inspecteur de 2e classe aux fonctions d'inspecteur de première classe aura lieu moitié par ancienneté et moitié au choix.

La résidence des inspecteurs est fixée par le Ministre. Deux d'entre eux peuvent être détachés à la Direction Générale de l'Agriculture.

CHAPITRE II

Surveillance à l'intérieur

Article 12. — *Déclaration des établissements horticoles et des pépinières.*

Les propriétaires et les directeurs des établissements horticoles, des jardins et des pépinières, et ceux qui font le commerce des plantes, parties de plantes et semences, sont tenus de faire une déclaration au Préfet de la Province. La déclaration devra être faite sur simple carte dans les trois mois de la promulgation du présent règlement.

Pour les nouveaux établissements horticoles et pépinières, et pour les personnes qui se livreront au commerce des plantes, parties de plantes et semences, la déclaration au Préfet devra être faite, pour les premiers, au plus tard, au mois d'août de l'année où ils ouvriront, et, pour les seconds, 10 jours après qu'ils auront fait acte d'acheteur ou de vendeur.

Les Préfets communiqueront aussitôt au Ministre les déclarations reçues.

Article 13. — *Inspection des Etablissements et des Pépinières.*

Le Ministre, au moins une fois par an, fera visiter par les délégués spéciaux, les établissements horticoles, les jardins, les pépinières et les autres lieux où se trouvent des plantes, parties de plantes ou semences, destinées au commerce.

Article 14. — *Vente des plantes, semences et substances pour le traitement.*

Les plantes en vente sur les marchés publics et les produits agricoles provenant des établissements et des pépinières, énumérés à l'article 12, devront être munis d'une étiquette portant les indications suivantes :

(a) Nom et prénoms du producteur commerçant des plantes, ou du propriétaire ou du directeur de l'établissement ou de la pépinière;

(b) Localité d'où proviennent les plantes et les produits agricoles.

Aucun produit anticryptogamique ou insecticide ne pourra être mis en vente que muni d'une étiquette indiquant la composition.

Article 15. — *Origine et destination des plantes.*

A la requête des délégués spéciaux phytopathologiques ou des agents de la force publique, les commerçants de plantes ou de semences sont obligés d'indiquer le nom des fournisseurs, la provenance, la date de réception et l'usage des produits achetés.

Quiconque vend des plantes, parties de plantes ou semences doit indiquer, à la requête des dits fonctionnaires, la date de l'expédition, le destinataire, le lieu de provenance et la destination des produits vendus.

Pour les nouvelles plantations, on doit indiquer l'établissement ou le terrain de provenance des plantes.

CHAPITRE III

Surveillance des Importations.

ARTICLE 16. — *Importations et transit des plantes et semences infestées; Stations-frontière; prohibitions d'importation.*

Le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, prescrit :

a) Les ports et les stations-frontière par lesquels, seulement, peut avoir lieu l'importation de l'étranger des plantes vivantes, des semences et des autres produits végétaux, qui peuvent présenter un danger.

b) La suspension de l'importation et du transit des plantes, parties de plantes et des semences destinées à la reproduction qui sont reconnues dangereuses.

Une semblable prohibition peut être prescrite pour les fruits, les graines, les boutures et les produits végétaux en général, dans le cas où, par le mode d'emploi, ils peuvent présenter un danger pour l'agriculture.

ARTICLE 17. — Quiconque désire importer dans le royaume, des plantes ou parties de plantes, des semences ou autre produits végétaux, en général, devra adresser une demande par écrit en vue d'obtenir l'autorisation des délégués spéciaux phytopathologiques affectés au service de surveillance à la frontière ou aux ports, ou à défaut, au Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce.

Pour les Etats adhérents à la convention de Rome du 4 mars 1914, l'importation des plantes vivantes, des boutures, des griffes, des bulbes et des fleurs coupées, mentionnées à l'article 5 de la dite Convention, sera autorisée si celles-ci, sont accompagnées d'un certificat sanitaire délivré par les agents officiels des pays exportateurs.

ARTICLE 18. — *Attributions des délégués spéciaux phytopathologiques.*

Les délégués spéciaux phytopathologiques, affectés au service de surveillance dans les ports et les stations-frontière, ont le droit

1° De prescrire la désinfection, suivant la méthode indiquée par le Ministère, des plantes ou parties de plantes et des semences qui sont reconnues infestées, des emballages, des récipients et des autres objets susceptibles de propager des maladies.

2° D'interdire l'introduction dans le royaume et le transit des plantes, pour lesquelles ne sont pas applicables les dispositions de l'article 16, lettre b, quand elles sont reconnues infestées ou portant des germes de maladies.

La désinfection s'applique, quand il s'agit de maladies pour lesquelles l'efficacité de celle-ci est reconnue.

Elle est remplacée par la prohibition, quand il s'agit de maladies dangereuses.

ARTICLE 19. — *Importations des États adhérents à la Convention de Rome.*

Les délégués spéciaux phytopathologiques, affectés au service de surveillance dans les ports ou les stations frontière, devront empêcher l'introduction dans le royaume des plantes énumérées à l'article 5 de la Convention de Rome du 4 mars 1914, en provenance des États adhérents, si elles sont reconnues infestées quoique accompagnées du certificat d'immunité mentionné à l'article 17.

Dans ce cas, les délégués devront immédiatement faire connaître la nature de la maladie et les précautions prises au Ministère de l'Agriculture, qui en informera le gouvernement du pays exportateur.

ARTICLE 20. — *Quarantaine des plantes.*

En cas de doute sur la présence et la nature d'une maladie, les délégués pourront permettre l'introduction dans le royaume des plantes suspectes, à la condition que le destinataire s'engage à les cultiver dans un endroit spécial, sous le contrôle du délégué spécial, de ne pas les mettre en circulation ou au commerce avant qu'elles ne soient reconnues non parasitées.

Article 21. — *Emballages spéciaux.*

Le Ministère de l'Agriculture peut prescrire l'emploi des emballages spéciaux pour les plantes ou parties de plantes qui peuvent servir de véhicule aux maladies dangereuses, quand ils doivent transiter sur le territoire national, ou quand, pour atteindre des territoires déclarés infestés, ils doivent traverser des localités indemnes.

CHAPITRE IV

Traitements et crédits.

Article 22. — *Exécution des traitements obligatoires et destructions.*

Quand au terme de l'article 2, lettres (a) et (e), du présent réglement, on doit procéder à un traitement obligatoire, ou s'il est nécessaire d'appliquer la destruction, le Ministre de l'Agriculture, par décret notifié aux intéressés, par l'intermédiaire du Syndicat, ordonne la destruction des plantes, parties de plantes, semences et tous autres produits végétaux, ou l'application des traitements prescrits.

Le décret ministériel fixera les limites de la zone dans lesquelles devra avoir lieu la destruction ou le traitement obligatoire.

Lorsque les intéressés n'exécuteront pas, dans les conditions prescrites, les travaux de destruction ou de traitement, le Ministre de l'Agriculture ordonnera l'exécution ou le complément d'exécution d'office à leurs frais, par l'entremise d'un commissaire choisi parmi les délégués spéciaux mentionnés à l'article 9, ou parmi le personnel des chaires ambulantes d'agriculture ou des autres institutions agricoles locales, ou parmi les délégués techniques antiphylloxériques.

Article 23. — *Dépenses pour les traitements obligatoires et pour les destructions.*

Les frais occasionnés pour les opérations prévues à l'article 22 sont payés par le commissaire chargé de la direction des travaux.

Ce règlement, visé par le Préfet, est notifié aux intéressés par l'intermédiaire du syndicat.

Dans les quinze jours de la notification, les intéressés peuvent réclamer contre ce règlement au Ministre de l'Agriculture, qui décide en dernier ressort.

Les sommes fixées par le règlement définitif sont recouvrées par le receveur communal, dans les conditions prescrites pour le recouvrement des impôts directs.

Article 24. — *Indemnités.*

Aucune indemnité n'est due pour les arbres, les plantations, les semis et les autres produits qui seront endommagés ou détruits par les opérations effectuées en vue de procéder à la défense des plantes cultivées contre les maladies dangereuses susceptibles de se propager.

Toutefois, le Ministre de l'Agriculture peut donner des indemnités spéciales, quand les destructions sont effectuées sur les terrains de petits propriétaires cultivateurs ou de petits fermiers ou métayers, qui cultivent eux-mêmes ces terrains.

Sont considérés comme petits propriétaires cultivateurs, ou petits colons, ou petits métayers, ceux qui jouissent d'un revenu imposable, de quelque nature que ce soit, non supérieur, au total, à 500 francs.

Article 25. — Pour obtenir l'indemnité prévue à l'article précédent, l'intéressé doit adresser une demande au Ministre dans le délai de vingt jours où s'est produit le dommage.

Le Ministre s'assure si le réclamant est dans les conditions prévues, et si les arbres, plantations, semis et autres produits endommagés ou détruits représentent au moins le tiers de la totalité.

La valeur de l'indemnité sera, chaque fois, déterminée par le Ministre, d'après le rapport présenté par le technicien chargé d'évaluer les dommages, et ne pourra être supérieure à 50 % de la valeur des plantes et des produits endommagés ou détruits.

Article 25. — *Participation de l'État dans les dépenses.*

Dans le cas où il l'estimera nécessaire, par suite de la nature ou de l'importance du mal, le Ministre de l'Agriculture, peut procéder à ses frais à la direction des travaux de défense contre les maladies des plantes, les insectes et leurs autres ennemis.

Il peut aussi concourir jusqu'à la moitié dans les dépenses d'exécution des traitements et avancer, au besoin, le total des dépenses.

La liquidation des dépenses s'effectuera suivant le mode prévu par l'artice 23.

Aucun concours financier de la part de l'État ne peut être accordé pour les traitements, quand on emploie des procédés non compris parmi ceux reconnus efficaces et approuvés.

Article 27. — *Recouvrement des dépenses avancées par l'État.*

Quand, aux termes de l'article précédent, les dépenses ont été avancées à un syndicat, à une commune ou à une province, leur remboursement s'effectue au moyen de délégations émises par eux sur les receveurs chargés du recouvrement des cotisations syndicales ou des impôts directs.

Quand l'avance est faite à un particulier, le recouvrement du montant s'effectue dans les conditions prévues par l'article 23.

Aux particuliers, aux syndicats, aux communes et aux provinces, il pourra être accordé, pour le remboursement de la partie des dépenses, un délai inférieur à cinq ans, à partir de l'année où la dite partie a été mise à leur charge, les intérêts compris.

La requête devra être adressée au Ministre de l'Agriculture, qui décidera, d'accord avec le Ministre du Trésor. Les particuliers devront garantir le paiement régulier de la dette, en offrant une garantie convenable; les syndicats, les communes et les provinces devront garantir le paiement régulier de la dette, au moyen de délégations de recouvrement pour chaque annuité, dans les conditions fixées par les articles suivants.

Aucun paiement à termes successifs ne pourra être accordé pour le remboursement des dépenses indiquées à l'article 22.

Article 28. — Les syndicats, les communes et les provinces débiteurs des sommes versées par l'État, dans les cas indiqués aux articles 22 et 26, devront émettre des délégations en faveur du Trésor, pour le montant des sommes totales, sur les receveurs des cotisations syndicales ou des impôts communaux ou provinciaux, dans un délai non supérieur de 30 jours après la notification de la liquidation définitive.

Quand les débiteurs n'émettront pas les délégations de crédit dans les délais ci-dessus, il y sera pourvu d'office aux termes des lois provinciales et communales, lorsque ces débiteurs sont des provinces ou des communes, et si ce sont des syndicats, au moyen d'un décret du Ministre de l'Agriculture, qui tiendra lieu de délégation du syndicat.

Aux délégations délivrées par les communes, les provinces et les syndicats sont applicables les conditions de la loi (texte unique) du 29 juin 1902 , n° 281.

Article 29. — Le Ministre de l'Agriculture communiquera au Ministre du Trésor, pour leur recouvrement respectif, le montant des sommes dues par les particuliers ou autres, en conformité des articles 22 et 26 du présent règlement, indiquant les paiements à termes éventuels accordés aux termes de l'article 27. Le Ministre du Trésor exigera la délivrance des délégations que ceux-ci doivent fournir dans les conditions indiquées aux articles précédents, et prendra s'il y a lieu les garanties prévues par l'article 58.

TITRE II

Syndicats de défense contre les maladies des plantes

CHAPITRE I

Types de syndicats et leur constitution

Article 30. — *Syndicats libres.*

Quand tous les propriétaires et cultivateurs de terrains d'une zone agricole déterminée sont d'accord pour effectuer en commun la défense d'une ou plusieurs cultures, ils peuvent se réunir en syndicat libre.

Dans l'acte constitutif, ils doivent indiquer le but, la durée, les moyens avec lesquels ils comptent faire face aux dépenses nécessaires, et les membres du syndicat.

Ils doivent, d'autre part, fixer les conditions d'administration et celles fixées pour l'élection des Administrateurs.

L'existence du syndicat doit être reconnue par Décret préfectoral, quand celui-ci désire jouir des avantages prévus à la loi et au présent règlement.

Article 31. — *Syndicats communaux avec constitution facultative.*

Le syndic d'une commune, de son initiative, ou s'il y est invité par le Préfet ou le Ministre de l'Agriculture, ou quand il y est requis par l'administration provinciale ou communale, ou encore par un groupe d'intéressés, provoque la constitution d'un syndicat dans le but de défendre une ou plusieurs cultures du territoire communal, contre un ennemi déterminé.

Article 32. — Par un avis, publié à la Mairie de la commune pendant 10 jours consécutifs, aux affiches, y compris deux dimanches, le syndic donne connaissance au public de l'utilité du syndicat et invite les intéressés à signer les feuilles d'adhésion.

Ces renseignements sont rendus publics par tous les autres moyens en usage dans la commune.

L'avis doit indiquer les délais de clôture des adhésions, qui ne peuvent être inférieurs à 20 jours et supérieurs à 30 jours de la date de publication du dit avis.

Sur la feuille d'adhésion, chaque intéressé appose sa signature, ou une croix en présence de deux témoins, et mentionne la localité et la surface de la culture à défendre, ou la ferme avec le nombre des plantes cultivées.

La liste des adhésions étant close, elle est transmise à l'assemblée communale.

Article 33. — En cas de retard de la part du syndic ou quand ses démarches sont restées infructueuses, un intéressé quelconque peut prendre l'initiative de la constitution d'un syndicat, et recueillir directement les adhésions.

Le travail achevé, les feuilles portant la signature des adhérents et les autres indications énumérées à l'article précédent, sont transmises à l'assemblée communale.

Article 34. — L'assemblée communale, en recevant les listes, s'assure de l'authenticité des signatures et de l'exactitude des indications fournies sur l'étendue possédée ou cultivée par chaque adhérent; elle établit le rapport sur la superficie totale occupée par la culture à défendre sur tout le territoire communal, et dans quel but se sont produites les adhésions.

A cet effet, l'assemblée peut examiner les actes du cadastre et en prendre copie en exemption des droits.

Les employés du cadastre doivent remettre à l'Assemblée les documents qu'elle leur demande, mais ils ont le droit de remboursement de leurs dépenses.

Si la superficie totale possédée par les adhérents représente la moitié au moins de celle cultivée, à laquelle devra être étendue la défense, l'assemblée doit, sans aucun retard, fixer un jour pour

délibérer sur la constitution du syndicat, qui sera annoncé 10 jours avant au tableau de la commune et suivant les autres modes en usage.

Les intéressés peuvent, dans l'intervalle, faire parvenir à l'assemblée leurs observations par écrit, en faveur ou contre la constitution des syndicats et réclamer d'être entendus personnellement.

Art. 35. — Au jour fixé, l'Assemblée examine les documents présentés, les observations écrites et verbales, entend, le cas échéant, les intéressés, délibère sur la constitution du syndicat, fixe son mode, sa durée et sa composition.

Elle détermine quelle sera la superficie du territoire sur laquelle devra s'exercer l'action de la défense, et transmet les documents au Préfet, avec le procès-verbal de la séance.

Une réclamation contre la délibération de l'assemblée peut être adressée au Préfet dans les vingt jours de la publication au tableau de la commune.

Le Préfet, après avoir examiné les documents, décide sur les réclamations, et, après avis des personnes ou institutions compétentes, rend le décret qui constitue le syndicat.

Il peut modifier ou limiter le but et la durée du syndicat et également modifier l'étendue de la zone à défendre.

Article 36. — *Syndicats intercommunaux.*

Les syndicats intercommunaux sont constitués dans le cas de communes possédant un territoire de faible étendue, ou lorsqu'une culture à défendre s'étend, sans discontinuité, sur le territoire de deux ou de plusieurs communes limitrophes. L'initiative pour la constitution de ce syndicat et la recherche des adhésions dans chacune des communes intéressées sont fixées par les articles 31, 32 et 33.

Les feuilles des adhésions sont envoyées à la députation provinciale, qui procède à la constitution du syndicat.

Pour cette constitution, on procède comme il est dit aux articles 34 et 35.

Le jour fixé par la députation provinciale pour délibérer sur la constitution du syndicat est indiqué par un avis publié au tableau de la députation et de chacune des communes intéressées. Dans le décret de constitution du syndicat intercommunal, le Préfet, sur l'avis des assemblées communales et de la députation provinciale, indique la commune où sera le siège de l'administration du syndicat, chaque fois que cette indication ne résulte pas des propositions des intéressés, et établit le nombre des représentants que les membres des syndicats ont le droit d'élire dans chaque commune, pour l'administration du syndicat.

Article 37. — *Syndicats provinciaux.*

L'initiative pour la constitution d'un syndicat provincial peut être prise par le président de la députation provinciale, ou par les syndics ou les comités ou les habitants des communes intéressées.

La constitution d'un syndicat provincial s'effectue dans les conditions de l'article précédent.

Article 38. — *Syndicats obligatoires.*

Dans le cas de maladies dangereuses, ou quand l'efficacité de la lutte contre elles dépend d'un traitement fait en commun, le Préfet peut rendre obligatoire la constitution de syndicats communaux, intercommunaux ou provinciaux.

Le Préfet, sur l'avis de l'Assemblée communale dans le cas de syndicat communal, ou de l'Assemblée communale et de la députation provinciale dans le cas de syndicat intercommunal, ou de la députation provinciale dans le cas de syndicat provincial, ainsi que sur l'avis des personnes ou institutions compétentes, ordonne la constitution du syndicat, par un décret motivé.

Dans le décret, sont indiqués le but, la durée et le siège du syndicat, la catégorie des intéressés qui doivent en faire partie, le nombre des représentants dans l'administration pour chaque syndicat, intercommunal ou provincial, divisé par commune, et le territoire à défendre, et toutes autres dispositions pour la constitution du syndicat.

Contre le décret du Préfet, il est admis le recours au Ministre de l'Agriculture dans les délais

de quinze jours de la publication au tableau de la préfecture, et dans la feuille des annexes légales de la province.

Article 39. — *Intéressés aux Syndicats.*

Sont intéressés et doivent faire partie des syndicats, les propriétaires qui conduisent avec intelligence leurs terres, les propriétaires agriculteurs, les fermiers, les usufruitiers, les amphytéotes, et ceux qui jouissent d'une part de biens constitués par les domaines communaux et les domaines publics.

Le propriétaire du terrain et le fermier doivent faire partie du syndicat.

Chaque membre du syndicat a droit a une voix pour chaque hectare de superficie ou fraction d'un hectare supérieure à un dixième d'hectare, possédé ou cultivé.

Ceux qui possèdent ou cultivent plus de 10 hectares, ont droit en plus de dix voix, à une voix pour chaque dixième d'hectare ou fraction d'un dixième jusqu'à un total de 20 voix. Pour les terrains cultivés à moitié, aussi bien le propriétaire que le métayer ont droit à une voix pour chaque deux hectares de propriété.

Article 40. — *Listes des membres.*

Les syndics, après avoir reçu communication du décret préfectoral constituant le syndicat, procèdent à la formation des listes de membres, parmi ceux qui appartiennent à la catégorie des intéressés indiqués dans le décret.

Les listes mentionnent, en dehors du nom, le prénom et le domicile des intéressés, l'indication de la localité et de l'étendue des cultures à défendre pour chacun d'entre eux, ainsi que le nombre de voix dont chaque membre a droit de disposer aux termes de l'article 39.

Les listes de membres sont publiées au tableau communal pendant dix jours consécutifs, comprenant deux dimanches.

Dans les dix jours de cette publication, quiconque peut recourir au Préfet, afin que soient incluses ou excluses des listes les personnes omises ou inscrites, et pour que les indications énoncées soient corrigées.

Ces délais passés après que le Préfet a décidé sur les recours, les listes deviennent définitives.

Article 41. — *Variations des listes de membres.*

Les intéressés doivent dénoncer au syndicat, les transferts des propriétés, les modifications des cultures et des contrats relatifs au fermage ou au métayage.

Le syndicat a la faculté d'examiner les actes du cadastre, de prendre copie en exemption des droits, afin de tenir annuellement à jour le régime de la propriété sujette à la contribution.

Quand le syndicat s'adressera, dans ce but, aux employés de la conservation, son administration devra rembourser les dépenses occasionnées.

Article 42. — *Cotisations syndicales.*

Le syndicat a le droit d'imposer une contribution annuelle ou supérieure à 5 francs pour chaque hectare de terrain à défendre. Le rôle des contributions devra contenir les indications de la somme à payer par chaque membre et du terrain pour lequel celui-ci paie.

Le rôle, approuvé par l'assemblée ou le conseil des représentants (article 46) doit être publié pendant vingt jours consécutifs au tableau de la commune. Le Préfet décide définitivement sur les recours et appose le visa de l'exécution du rôle.

Dans les communes ou dans les provinces où il n'existe pas de cadastre et où on ne peut établir la superficie possédée par chaque cultivateur, le Préfet peut prendre comme base de la taxation, la ferme. Il évalue la superficie moyenne des fermes, après les avoir groupées en classes.

Article 43. — *Recouvrement des Contributions.*

Le recouvrement des contributions syndicales est fait suivant le mode en vigueur pour le recouvrement de l'impôt direct. Il est confié, pour chaque commune, au receveur municipal qui

doit l'effectuer en même temps que l'impôt direct. Le service de la trésorerie sera soumis à un règlement spécial de chaque syndicat.

ARTICLE 44. — *Avantages des Syndicats antiphylloxériques étendus aux Syndicats de viticulteurs.*

Aux syndicats de défense de la viticulture, constitués suivant la loi et le présent règlement, le Ministre de l'Agriculture peut étendre par décret les bénéfices des lois sur les syndicats antiphylloxériques.

ART. 45. — *Syndicats antiphylloxériques fonctionnant pour les autres maladies des plantes.*

Les syndicats antiphylloxériques, ayant des contributions obligatoires, constitués suivant les lois en vigueur, pourront fonctionner également pour les autres maladies des plantes cultivées.

Il suffira qu'un vote soit émis, à cet effet, en assemblée générale, par les deux tiers des membres présents.

Dans la délibération, il sera spécifié les nouvelles fonctions du syndicat, et s'il y a lieu, les modifications apportées à son administration. Il sera, de plus, mentionné, les nouvelles contributions qui permettront de faire face aux dépenses supplémentaires, la répartition et le paiement de ces dépenses, le programme à suivre.

La délibération sera soumise à l'approbation du Ministre de l'agriculture qui pourra introduire les modifications qui lui paraîtront opportunes. Pour la fixation, la répartition et le règlement des nouvelles contributions, comme pour tout ce qui regarde la nouvelle action de défense que le syndicat devra fixer, il sera tenu compte des dispositions de la loi et du présent règlement.

CHAPITRE II.

Administration des syndicats.

ARTICLE 46. — *Organisation de l'administration.*

A l'administration des syndicats communaux pourvoient l'assemblée et la commission exécutive ou conseil d'administration.

L'Assemblée est constituée par tous les intéressés; elle nomme les membres de la commission exécutive, approuve les rôles de contributions, les bilans, les comptes et délibère sur le programme d'action et sur la durée du syndicat.

La commission exécutive prépare les rôles de contributions, établit les bilans et les comptes, et procède, d'une façon générale, à tout ce qui intéresse l'administration et le fonctionnement régulier du syndicat.

A la tête de l'administration est le président. Il représente le syndicat dans tous les actes publics, préside la commission, exécute les délibérations et traite toutes les affaires qui intéressent le syndicat.

Pour les syndicats intercommunaux et provinciaux, l'assemblée de chaque commune nomme des délégués pour constituer le conseil des représentants. Celui-ci a des fonctions égales à celui des syndicats communaux désignés par l'assemblée.

Un règlement intérieur, proposé par l'assemblée ou le conseil des représentants, et approuvé par le Ministre de l'Agriculture, règlemente tout ce qui concerne l'administration et le fonctionnement du syndicat.

ART. 47. — La haute surveillance sur les syndicats est exercée par le Ministre de l'Agriculture.

Le Ministre peut faire assister son délégué aux séances du conseil d'administration ou de la commission exécutive, de l'assemblée et du conseil des représentants.

Le délégué ministériel a voix consultative et a droit de convoquer le conseil, quand il le croit nécessaire par suite de l'importance des questions à traiter.

Quand l'administration du syndicat ne peut fonctionner ou quand le but pour lequel il a été constitué n'est pas suivi, le Ministre peut décider la dissolution, en nommant un commissaire spécial avec les pouvoirs du Conseil d'administration.

Le décret ministériel indiquera la durée de la gestion extraordinaire du commissaire qui ne pourra se prolonger plus de 6 mois.

Les fonctions du commissaire seront gratuites, et seront remplies de préférence par les personnes compétentes résidant au chef-lieu du syndicat.

ARTICLE 48. — *Dispositions transitoires.*

Pour l'application du présent règlement ou des règlements spéciaux relatifs aux maladies et ennemis des plantes, sont abrogées toutes les dispositions établies par décrets royaux et ministériels les concernant.

* * *

Décret royal du 29 octobre 1911, n° 1208, instituant une commission Consultative pour la défense contre les maladies des plantes.

ART. 1. — Il est institué près le Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce une commission consultative pour la défense contre les maladies des plantes.

Il lui est attribué toutes les fonctions déjà confiées à la commission consultative pour le phylloxéra, à la commission pour l'étude des réformes proposées à la loi du 24 mars 1904 contre le *Diaspis pentagona,* ainsi que les fonctions de la commission consultative pour l'oléiculture et l'industrie oléicole en ce qui concerne les maladies de l'olivier.

ART. 2. — La commission est composée de 15 membres : 14 nommés par décret royal sur la proposition du Ministre de l'Agriculture, pour trois ans, et le directeur général de l'Agriculture.

La commission se réunit en session ordinaire au moins une fois par an, et en session extraordinaire chaque fois que le Ministre le juge opportun.

La commission est présidée par le Ministre ou, en son absence, par le Sous-Secrétaire d'État; un commissaire désigné par le Ministre à l'ouverture de chaque session, préside.

Les fonctions de secrétaire sont tenues par un employé du Ministère, désigné par le Ministre.

Le directeur général de l'Agriculture peut faire intervenir, avec l'autorisation du Ministre, à la séance de la commission, des fonctionnaires des Administrations centrales ou provinciales. Ces fonctionnaires n'ont pas droit au vote et ne touchent pas de jeton de présence.

Le Ministre peut faire intervenir également des personnes spécialement compétentes ou des représentants des régions intéressées; en ce cas, les personnes invitées ne participent pas aux votes et percevront le jeton fixé à l'article 6.

ART. 3. — L'ordre du jour est fixé par le Ministre au moment de la convocation des sessions.

Les délibérations de la commission sont valables quand 8 commissaires sont présents, et en seconde convocation fixée par le Ministre au moins à 24 heures de la première, quel que soit le nombre des présents.

La commission délibère à la majorité des voix. En cas d'égalité des voix, le vote du président est prépondérant.

ART. 4. — Les commissaires ont la faculté de soumettre au Ministre les questions qu'ils désirent voir inscrites à l'ordre du jour.

Aucune question ne peut être discutée si elle n'est pas inscrite à l'ordre du jour.

ART. 5. — Les commissaires perçoivent un jeton de présence de 10 francs pour chaque séance à laquelle ils assistent. Ceux qui ne résident pas à Rome ont, en outre, le droit d'être remboursés de leurs frais de voyage, en première classe, et de toucher une indemnité de 10 francs par jour pendant la durée de la session, compris les jours de voyage.

Sont considérés comme résidant à Rome, ceux qui, en raison de leurs fonctions, se trouvent à Rome.

ART. 6. — Les commissaires qui n'assistent pas aux réunions pendant une session et ne justifient pas leur absence, sont considérés comme démissionnaires.

ART. 7. — Par l'entrée en vigueur du présent décret sont supprimées la commission consultative

du phylloxéra, la commission consultative de l'oléiculture et la commission d'études des réformes proposées à la loi du 24 mars 1904 contre le *Diaspis pentagona*.

Par un décret spécial il sera procédé à la fixation des attributions de la commission consultative de l'oléiculture ne rentrant pas dans celle de la commission consultative pour la défense contre les maladies des plantes.

* * *

Décret du 31 décembre 1915, n° 1974, modifiant la composition de la commission consultative pour la défense contre les maladies des plantes et fixant les indemnités attribuées aux membres.

Art. 1er. — Le nombre des membres de la commission consultative pour la défense contre les maladies des plantes, instituée par décret royal du 29 octobre 1911, n° 1208, est réduit à 9 dont :

(a) 7, nommés par décret royal, choisis parmi les personnalités techniques;

(a) 2, de droit, à savoir : le directeur général de l'Agriculture et le directeur général des Forêts.

Le président de la commission sera nommé, par décret royal, parmi les membres.

Art. 2. — Pour chaque réunion de la commission, il est attribué aux membres un jeton de présence de 10 francs.

Les membres qui ne résident pas à Rome ont droit à l'indemnité de voyage et de séjour, dans les conditions fixées à l'article 10 du décret du 18 novembre 1915, n° 1625, s'ils sont fonctionnaires de l'État. S'ils ne sont pas fonctionnaires, ils seront remboursés de leurs dépenses de voyage et de frais de séjour, à raison de 15 francs par jour.

* * *

Il convient de souligner tout particulièrement dans la législation phytopathologique italienne *l'utilisation des syndicats* en vue de la lutte contre les maladies des plantes.

Ces syndicats, dont le nombre est déjà suffisamment imposant, ont donné, partout où ils ont été constitués, d'excellents résultats.

Il existe actuellement :

162 syndicats pour la lutte contre le phylloxéra et pour la reconstitution des vignobles; leur nombre augmente chaque année.

31 syndicats pour la lutte contre les Campagnols.

30 syndicats pour la lutte contre les parasites de l'Olivier.

* * *

En conformité des dispositions des textes précédents, le **Service d'Inspection phytopathologique** est actuellement en voie d'organisation.

Jusqu'ici une seule circonscription a été formée, celle de la province de Porto-Maurizio, à la tête de laquelle a été placé le professeur Léonardi.

Cet inspecteur délivre, notamment, les certificats sanitaires qui, conformément aux dispositions de l'article 2, § 2 du décret du 12 octobre 1913 fixant les conditions d'importation en France, des végétaux à l'état ligneux ainsi que de leurs débris frais, d'origine ou de provenance italienne, doivent accompagner les envois de fleurs coupées fraîches et de plantes herbacées ou semi-ligneuses, du 1er mai au 1er novembre.

*
* *

D'autre part, des dispositions spéciales ne devaient pas tarder à être prises pour le contrôle des végétaux à l'importation et à l'exportation (1).

Voici, en effet, un résumé des délibérations qu'a prises la Commission consultative pour les maladies des plantes, dans ses séances des 17, 18, 20, 21, 22 et 23 juin 1916, en ce qui concerne les parasites déjà constatés en Italie ou exotiques qui peuvent faire l'objet de décrets de prohibition, aux termes de la loi du 26 juin 1913 et du règlement du 12 mars 1916.

1. — La Commission pour les maladies des plantes est d'avis que, suivant les dispositions de l'art. 1er de la loi, il appartient au Ministre, d'obliger les propriétaires et directeurs d'établissements horticoles, de jardins et de pépinières, à combattre les maladies par tous les moyens connus et de défendre dans ces établissements, jardins ou pépinières, la vente de n'importe quelle espèce de plantes, si les directeurs ne se sont pas conformés aux instructions en la matière pour les soigner, désinfecter ou détruire, suivant la nature et l'importance de la maladie.

2. — Parmi les maladies graves, de *nature végétale*, la commission désigne les suivantes comme passibles des mesures indiquées à l'art. 2, lettre f, du règlement, en vue de leur diffusion, encore limitée.

1. *roncet* ou frisure des Vignes;
2. *maladie de l'encre* du Châtaignier;
3. *oïdium* du Groseillier (*Sphaerotheca mors uvæ*);
4. *cuscute*.

Pour ces maladies, la Commission demande la déclaration de *la région infectée* pour les endroits où elles se trouvent, suivie par une *prohibition d'exportation* des plantes de l'espèce, de la région déclarée contaminée.

3. — Pour les maladies indigènes, d'origine *végétale*, la commission considère comme suffisante la *prohibition de circulation*, autorisant le délégue phytopathologique à saisir sur le marché et à détruire immédiatement les plante s qui lui paraîtraient infectées, comme à prescrire aux producteurs et détenteurs les traitements indiqués :

1. *Pourriture* (*Dematophora, Armillaria et similaires*) des plantes ligneuses;
2. *Gomme des plantes ligneuses;*
3. *Chancre* des arbres fruitiers ou forestiers (variétés de Nectria et similaires);
4. *Maladie de l'écorce du peuplier du Canada* (*Dothichiza populea*);
5. *Pourriture des griffes d'asperges* (*Zophia rhizophila*);
6. *Pourriture sèche de la pomme de terre* (variétés diverses de *Fusarium*).

4. Parmi les insectes parasites indigènes des plantes, la Commission désigne les suivantes comme passibles des mesures indiquées à l'art. 2, lettre f du règlement.

1. *Aonidiella robusta* (*A. inopinata*), *Cochenille de l'Amandier et du Poirier;*
2. *Aonidiella aurantii*, *Cochenille des agrumes*;
3. *Aphis persicæ niger*, *Puceron du Pêcher*.

5. — La Commission, entendu l'ordre du jour du prof. Berlese ainsi conçu : « Pour empêcher la diffusion du *Diaspis pentagona*, dans les communes jusqu'à présent exemptes, propose, suivant les dispositions de la lettre B de l'art. 2 du règlement, qu'il soit prohibé dans les dites communes, la circulation et la vente de plantes sujettes à l'infection du Diaspis, provenant de pépinières situées dans des endroits atteints de diaspis, dans lesquelles l'accroissement de la *Prospostella Berlesei* ne serait pas certifié depuis au moins un an par une personne compétente. » Propose que le Diaspis pentagona soit inscrit parmi les insectes passibles de la prohibition de circulation et recommande au Ministre de ne pas perdre de vue l'ordre du jour présenté par le prof. Berlese dans toutes les circonstances où son application pourrait être justifiée.

6. — La commission propose l'interdiction de circulation et les autres mesures indiquées à l'art. 3 pour les insectes suivants :

(1) Voir page 124 et l'*Addendum* page 337.

1. *Icerya purchasi,* Cochenille des agrumes et autres plantes toujours vertes;
2. *Ceroplastes sinensis*, Cochenille des agrumes;
3. *Parlatoria zizyphi,* Cochenille du jujubier, des agrumes et autres plantes toujours vertes;
4. *Chrysomphalus dictyospermi,* Cochenille des agrumes;
5. *Diaspis pentagona,* Cochenille du Mûrier;
6. *Schizoneura lanigera,* Puceron lanigère du Pommier;
7. *Ephestia Kühniella*, Teigne de la farine.

7. — La Commission propose en ce qui concerne le *Chrysomphalus aonidum*, la *Howardia biclavis* et la *Pseudoparlatoria parlatorcoides*, Cochenilles qui ont été découvertes, dans les serres du Jardin botanique royal et de l'Ecole royale de pomologie et horticulture de Florence, que la station royale d'Entomologie agricole de Florence, d'accord avec les directeurs des deux Instituts, prenne toutes mesures pour en empêcher la diffusion, procédant à la destruction de ces Insectes le plus tôt possible.

Elle propose que des mesures analogues soient prises dans tous les cas où les dites Cochenilles seraient découvertes autre part, dans les mêmes conditions.

8. — Pour les Cochenilles *Parlatoria pergandii* et *Lepidosaphes Gloveri*, (que l'on dit apparues à Livourne), la Commission émet le vœu que l'on recueille toutes les informations nécessaires au regard de l'infection, à la suite desquelles le Ministre prendra toutes les mesures nécessaires, sauf à les faire entrer dans la liste des maladies dangereuses.

9. — La Commission ne croit pas nécessaire de procéder dès à présent, à la confection d'une liste des maladies pour lesquelles il est nécessaire de prendre des mesures collectives en vue d'une lutte efficace.

Le Président :

B. Grassi.

***

1. — La Commission est d'avis qu'une liste complète des maladies et des insectes exotiques dangereux ne peut pas être dressée :

a) parce que nous ne connaissons pas toutes les maladies et les insectes dangereux des nombreuses régions du globe ;

b) parce que nous ne savons pas si des maladies ou insectes non dangereux dans leur pays d'origine, ne peuvent le devenir chez nous (ex. : oïdium, peronospora, phylloxéra);

La commission, cependant, dans les propositions suivantes, indique au Ministre quelques parasites ou maladies exotiques contre lesquels l'application immédiate de la loi s'impose.

2. — Pour empêcher l'introduction de la pourriture noire, ou black-rot du raisin (*Guignardia bidwellii*) la commission propose de prohiber l'importation de sarments et plants de vigne américains de la France et de l'Espagne, en dehors des dispositions antiphylloxériques en vigueur.

3. — Pour empêcher l'introduction des nombreux parasites exotiques dans l'ordre végétal et animal qui infestent les plants d'agrumes, la commission est d'avis que toute sorte de boutures plants enracinés, marcottes, greffes et plants d'agrumes peuvent être importés, mais soient soumis, quelle que soit leur provenance, aux mesures indiquées par les art. 17, 18 et 19 du règlement, et, en tout cas, subir la quarantaine imposée par l'art. 20.

4. — Pour empêcher l'introduction du chancre américain du châtaignier *Endothria parasitica*) la commission conseille de prohiber l'importation de plants, rameaux et troncs pourvus de leur écorce, comme de leur écorce détachée, en provenance des Etats-Unis d'Amérique.

5. — Pour empêcher l'introduction du Pou de S. José (*Aspidiotus perniciosus*) la commission propose de prohiber l'importation de toute espèce de fruits frais des pays suivants : Canada, Etats-Unis, Chili, Hawai, Japon, Chine, Australie, Allemagne.

Dans le même but il serait bon d'appliquer aux boutures, plants enracinés, marcottes, greffes et plantes vivantes d'arbres fruitiers et de toute espèce, provenant de ces mêmes états, les dispositions déjà indiquées.

6. — Pour empêcher l'introduction de la Cochenille virgule des agrumes (*Lepidosaphes Gloveri*), on propose de prohiber l'importation des agrumes d'Espagne et de Grece, tout en conservant la prohibition pour les pays énumérés à l'art. 5.

7. — La Commission propose de prohiber l'importation des tubercules de pommes de terre de toutes provenances pour empêcher l'introduction des nombreuses et graves maladies exotiques des pommes de terre et, particulièrement des six suivantes qui se transmettent par les tubercules :

Gale (*Spongospora scabies*) commune en Europe septentrionale, Canada, États-Unis;
Gale noire (*Synchytrium endobioticum*) découverte en Angleterre, États Scandinaves, Allemagne, Autriche-Hongrie, États-Unis d'Amérique;
Teigne (*Lita Solanella*) en France, Égypte, Algérie, Tunisie et pays tropicaux;
Doryphora decemlineata dans l'Amérique du Nord. Pour ce coléoptère nous avions, dès 1875, une loi spéciale qui prohibait l'importation des pommes de terre et fut par la suite abrogée par la loi du 26 juin 1916, parce qu'elle s'y trouve impliquée.
Epithrix cucumeris, dans l'Amérique du Nord. Ce coléoptère s'attaque aussi aux tomates.

8. — Pour les graines de plantes diverses, destinées à la reproduction, la commission conseille de les soumettre à la désinfection et de les semer en des endroits connus du délégué phytopathologique de la région, de façon à éviter des désastres imprévus;

9. — Pour empêcher l'introduction des espèces exotiques de Cuscute, la commission propose de soumettre toutes les quantités de graines fourragères provenant de l'étranger, à la recherche de la Cuscute, en détruisant celles qui en seraient infectées.

10. — Enfin, la commission recommande de défendre dans n'importe quel cas, l'importation de colis de végétaux ou de graines à ensemencer et semences qui contiendraient de la terre.

Le Président :

B. Grassi.

***

Décret du 8 décembre 1916, interdisant l'exportation de différentes plantes et parties de plantes. Gazzetta ufficiale de Regno d'Italia, n° 5.

(Rome, 8 janvier 1917.)

Art. 1er. — Est interdite l'exportation des :

a) boutures et boutures racinées de vignes, des aires déclarées infectées des « roncet » (« arricciamento »);
b) plants de châtaignier, des aires déclarées infectées de la « maladie de l'encre »;
c) graines de légumineuses fourragères et de lin, des aires déclarées infestées de cucuste;
d) plants d'amandier et de poirier, des aires déclarées infestées de *Aonidiella inopinta* (*A. robusta*).

Art. 2. — Sur la proposition du délégué du service phytopathologique, par décret du ministre de l'agriculture, seront établies les limites de l'aire atteinte et seront prises les mesures destructives ou curatives à adopter selon les cas (art. 22 du règlement du 12 mars 1916, n° 723).

Art. 3. — Le délégué du service phytopathologique ne peut pas délivrer de certificats d'immunité, d'après l'art. 8 du règlement susdit, pour les plantes indiquées dans l'art. 1er du présent décret, cultivées dans les limites de l'aire déclarée atteinte.

Art. 4. — Les délégués du service phytopathologique doivent séquestrer les plantes ou leurs parties qui sont en vente ou en circulation aux fins de reproduction, quand elles sont infectées d'une des maladies énumérées à l'art. 1er du présent décret ou d'une des suivantes :

a) boutures, boutures racinées ou plants de végétaux ligneux, atteints de « pourriture de la racine », de « gommose », de « chancre » :
b) plançons ou plants de peuplier du Canada atteints de « cancro della corteccia » *Dothichiza populea*);
c) rhizomes ou griffes d'asperge, atteints de « marciume del piede » (*Zopfia rhisophila*) ;
d) plants ou boutures racinées et boutures infestées par la cochenille *Ceroplastes sinensis*;
e) toutes les parties des agrumes et d'autres arbres à feuilles persistantes, infestés par une des cochenilles suivantes : *Icerya purchasi, Parlatoria zisyphi, Chrysomphalus dictyospermi, Aonidiella aurantii*;
f) plants ou plançons et boutures, infestés par *Diaspis pentagona*;
g) plants de pommier, infestés par le « puceron lanigère » (*Schizoneura lanigera*).

Art. 5. — Les directeurs des observatoires régionaux, après s'être assurés de la présence d'une des maladies énumérées à l'art. 4 du présent décret, indiquent aux intéressés les méthodes curatives ou de désinfection, à appliquer pendant un laps de temps déterminé.

Si l'intéressé ne désinfecte ou ne soigne pas dans le temps indiqué, le directeur de l'observatoire régional en informe le ministère, qui pourvoit d'après l'art. 22 du règlement déjà cité.

Art. 6. — Le certificat d'immunité ne peut pas être délivré pour les espèces respectives de plantes, aux pépinières, établissements horticoles ou jardins, producteurs de plantes pour la vente, quand on y a constaté la présence d'une des maladies énumérées à l'art. 4 du présent décret.

L'interdiction cesse quand on s'est assuré de la disparition de la maladie, à la suite des traitements effectués d'après l'art. 5 du présent décret.

Ce décret est entré en vigueur le 9 janvier 1917.

CHAPITRE IV

LES MOYENS SPÉCIAUX DE LUTTE ÉTUDIÉS ET MIS EN ŒUVRE EN ITALIE

Les moyens de défense contre les parasites sont encore relativement peu nombreux; beaucoup d'entre eux sont, d'autre part, insuffisamment efficaces.

C'est là une pénible constatation qu'il convient de faire, non pas pour récriminer contre les savants qui s'occupent de les rechercher, mais pour inciter les pouvoirs publics à leur fournir les moyens de travailler dans des conditions plus favorables que celles des laboratoires urbains.

M. le Professeur DEL GUERCIO, sous-directeur de la Station R. Entomologique de Florence, estime que jusqu'ici la recherche des moyens de défense a été, souvent « mal comprise », car, dans bien des cas, elle a été conduite « *en dehors de la vie naturelle* des Insectes et sans tenir suffisamment compte de tout ce qui a rapport à la biologie végétale et aux opérations culturales *qui exercent une influence incontestable sur les plantes.* »

Il est indispensable, ajoute-t-il, « de sortir des laboratoires pour s'installer dans les champs, en permanence, afin de suivre dans la nature, le développement de toute espèce nuisible. »

Et il a la conviction que de cette étude pratique résulterait la découverte des procédés de lutte rationnels et efficaces contre les parasites.

« Dans les campagnes devraient être établis des laboratoires d'expérimentation disposant de moyens d'action suffisants, pour la préparation et l'application des traitements insecticides et anticryptogamiques ».

L'opinion du distingué collaborateur de l'éminent professeur BERLESE nous paraît devoir être méditée; nous pensons fermement, quant à nous, que c'est, en effet, dans la voie indiquée que doivent être orientées les recherches de l'avenir.

* * *

En Italie, comme en France, le nombre de produits spéciaux insecticides ou anti-cryptogamiques mis en vente par le commerce s'accroît chaque jour.

La composition de tous ces produits étant, pour la plupart, tenue secrète par les inventeurs, nous n'en mentionnerons aucun, d'autant plus que nous ignorons si les résultats annoncés par les intéressés ont été rigoureusement contrôlés.

Mais nous tenons à signaler à l'attention des agriculteurs, un certain nombre de procédés officiellement mis en pratique en Italie, pour combattre les ennemis des plantes, et qui y ont donné, aussi bien dans les champs d'expériences qu'en grande culture, des résultats extrêmement satisfaisants.

Nous considérerons :

1° Les procédés de traitements utilisant des substances chimiques.

2° Les procédés de traitement utilisant les parasites naturels des ennemis des plantes.

I° Procédés de traitement utilisant des substances chimiques.

1° *Emploi de la bouillie arsenicale mélassée contre la Mouche de l'olive* (Dacus oleae).

La Mouche de l'olive est, aussi bien pour l'Italie que pour la France, un parasite extrêmement redoutable, capable d'anéantir, certaines années, presque complètement la récolte.

D'après le Professeur Lotrionte, les dommages causés en Italie par la Mouche sont évalués à plusieurs millions de francs annuellement.

Pour les exercices 1894-1895 et 1902-1903, le Trésor a fait remise aux propriétaires d'oliveraies, de près de 10 millions sur l'impôt foncier.

Depuis plus de dix ans, des expériences nombreuses et étendues pour la destruction du *Dacus oleae,* ont été faites en Italie, notamment par le Professeur A. Berlese, chargé de missions spéciales par le Ministère de l'Agriculture. Ces expériences ont montré que pour soustraire les olives, par voie artificielle, à l'invasion de la Mouche, il fallait combattre la Mouche *volante*, c'est-à-dire l'*Insecte à l'état parfait.*

Pour détruire cette Mouche avant qu'elle attaque l'olive, il suffit de mettre à sa disposition des liquides aqueux et sucrés, empoisonnés par des substances très vénéneuses, afin qu'elle puisse être tuée promptement.

Comme la Mouche, après être née, doit attendre une dizaine de jours avant d'être prête à déposer ses œufs, il est bon de profiter de ce moment pour l'empoisonner, avant qu'elle puisse infecter les olives.

Le premier qui a imaginé cette manière de lutter contre le fléau, fut le professeur O. Comes, qui obtint d'utiles effets en employant des fagots de caroubiers baignés dans une solution sucrée et empoisonnée, suspendus aux rameaux des oliviers.

Immédiatement, on a vu qu'on pouvait obtenir les mêmes effets, soit en formant des dépôts de cette substance empoisonnée et par le moyen de petits sachets imprégnés de ladite substance, soit par d'autres moyens similaires.

Voici ce que le professeur Berlese conseille actuellement après douze ans d'études continues et d'expériences conduites sur l'initiative du ministère de

l'Agriculture et selon l'avis de la commission consultative pour les maladies des plantes.

Pour obtenir un traitement efficace, il convient de faire toujours un arrosage préliminaire que l'on peut faire suivre de l'une ou l'autre des méthodes que nous allons indiquer, c'est-à-dire, de traitement à l'aide de bassines ou autres récipients ou avec des fascines.

L'arrosage ou pulvérisation des plantes avec le même pulvérisateur que l'on emploie pour le « mildiou » doit s'effectuer dans les dix premiers jours du mois de juillet, mais pas plus tard.

La quantité des liquides d'arrosage sur chaque plante ne doit pas être supérieure à un demi-litre, quelle que soit la grandeur de l'Olivier. Seulement, s'il pleut très fort, peu de jours après la pulvérisation, il est nécessaire de recommencer l'opération.

Autrement, la pulvérisation ne doit pas être répétée, car on ne doit pas user d'une quantité de liquide supérieure à celle indiquée ; ce serait aller au-devant du danger produit par la *fumagine*, et s'exposer à voir la végétation de la plante compromise.

La composition du liquide pour les pulvérisations est la suivante : eau 90 litres, mélasse 10 kilos, arséniate de potasse 3 kilos; celui-ci se prépare en mélangeant l'arséniate à dix litres d'eau bouillante; bien mêler la solution avec la mélasse et finalement dissoudre le tout dans les 80 litres d'eau indiqués.

Depuis les premiers jours de juillet, jusqu'au moment où la récolte n'est pas encore complètement mûre, afin d'éviter le développement de la « fumagine » qui provient des traitements ultérieurs, ceux-ci doivent être abandonnés ou limités aux abords de la plante; on défend alors les olives par des dépôts de liquide empoisonné, fixés sur les arbres au moyen de récipients ou de fascines.

La méthode des récipients est tout indiquée pour les localités qui n'ont pas assez d'eau, où la chaleur est très élevée et qui ne sont pas convenablement aérées durant tout l'été.

Dans les endroits où le climat est moins chaud, où l'eau ou les dépôts de rosées sont abondants, et les Oliviers mélangés avec d'autres arbres, l'emploi des fascines est préférable.

Avec l'une ou l'autre méthode, les expériences démontrent que pendant les années de fortes invasions, si le traitement est bien fait, on a toujours un bénéfice de plus de 50 p. 100 sur la récolte entière, tandis que dans les plantations non traitées la récolte est presque complètement perdue.

Méthode des récipients. — En mettant dans l'Olivier des vases de terre cuite, ou autres récipients contenant de l'eau empoisonnée avec peu de mélasse, les Mouches y accourent durant les heures les plus chaudes de la journée, se trouvent noyées, ou, suçant le liquide, meurent également.

Il suffit d'un récipient sur un Olivier pour attirer les Mouches qui se trouvent

aux alentours, même à une certaine distance, comme il a été prouvé par les expériences suivies pendant plusieurs années, et qui ont sauvé la récolte à « Sarranova di Carovigno », près Brindisi, dans la grande plantation du Prince di Frasso. Cette plantation comprend 14.000 pieds sur une étendue de 274 hectares de terrain; elle fut garantie avec 500 récipients, tandis que les olives des arbres voisins furent presque toutes endommagées.

Voici comment on procède : en juin, on place des récipients sur les Oliviers; ceci étant un travail plutôt long, ils doivent se trouver prêts à être employés, c'est-à dire remplis de liquide empoisonné tout de suite après la première pluie qui tombe en juillet et qui lave les pulvérisations effectuées sur les Oliviers, comme il a été dit plus haut. Les vases peuvent être en terre cuite ou en autre substance, d'un diamètre de 30 à 40 centimètres environ et de 12 centimètres de profondeur.

Les récipients se placent sur une des dernières fourches ou sur une grosse branche de l'Olivier, en les liant très fortement avec un fil de fer gros de 2 millimètres environ, de façon que le liquide qu'ils contiennent ne puisse pas se renverser. On en dispose ainsi de 4 à 8 par hectare d'Oliviers, en les distribuant uniformément parmi les arbres. Pour éviter que les animaux boivent dans ces vases, il faut que ceux-ci soient placés le plus haut possible, dans le milieu du feuillage.

Ces vases étant placés dans le commencement de juin, mais non encore remplis de liquide empoisonné, on procède à la pulvérisation indiquée, et ceci dans les dix premiers jours de juillet. Après cela on attend qu'une pluie ait enlevé tous les liquides distribués sur les arbres par pulvérisations, et tout de suite après on remplit les vases, du liquide empoisonné composé comme indiqué plus haut, c'est-à-dire : eau 100 litres, mélasse 10 kilos et arséniate 3 kilos, en ayant soin de ne remplir que jusqu'à deux doigts du bord. Ensuite, tous les six ou sept jours, on remplace l'eau évaporée, et on continue ainsi jusqu'à la fin de septembre ou commencement d'octobre.

Méthode des fascines. — Cette méthode consiste à préparer de grosses fascines d'Olivier, et à les fixer à l'aide de fils de fer, à la partie inférieure d'une grosse branche d'arbre. De cette façon les fascines restent plus ou moins à l'abri de la pluie.

Elles sont un peu plus longues qu'un bras, et grosses à peu près comme pour tenir entre les deux mains se touchant; du reste plus la fascine est grosse, mieux cela vaut.

Chaque arbre doit avoir sa fascine arrosée avec le liquide indiqué dans la méthode des récipients.

On prépare et on place les fascines au mois de juin.

En juillet, après une pluie qui a lavé le liquide pulvérisé, on procède au mouillage de chaque fascine en employant un demi-litre de liquide, et on répète l'opération après chaque pluie, ou tous les vingt jours au maximum. Les arrosages des fascines sont renouvelés jusqu'aux premiers jours d'octobre environ

et on doit avoir soin de ne pas faire tomber de liquide sur les plantes. Avec cette méthode des fascines, on a obtenu de très bons résultats, dans les Pouilles et en Toscane.

Cette méthode est plus efficace que la précédente parce que chaque plante est protégée contre la Mouche par les fascines empoisonnées.

Cependant, si on dispose d'un récipient pour chaque Olivier, la préférence doit être donnée à la première méthode; les effets seront encore suffisants en employant un récipient pour dix Oliviers.

La méthode des fascines, en tous cas, comporte une dépense d'un tiers de moins que celle des vases à cause du renouvellement du liquide qui doit être effectué trois fois, tandis que les fascines ne sont arrosées qu'une seule fois. La dépense par arbre pour le traitement complet revient à quinze ou vingt centimes.

Méthode des capuchons. — Elle a été proposée par le professeur LOTRIONTE, et consiste à placer les fascines de rameaux d'Oliviers sous une espèce de capuchon en zinc ou en fer-blanc. Les fascines, sous les capuchons, doivent être bien arrosées avec un liquide composé de : glucose, 50; arséniate, 3; eau, 50.

L'arrosage se répète cinq ou six fois de suite, dans un intervalle de vingt jours environ entre chacune, à commencer du 1er juillet jusqu'au mois d'octobre. La quantité de liquide employé pour chaque capuchon est de 50 centimètres cubes.

Bien entendu, quand il s'agit de combattre un Insecte tel que la Mouche des olives, il est de la plus grande importance d'élargir le plus possible la zone des plantes à protéger, pour obtenir une protection plus efficace. En étendant la zone de protection de l'Olivier, il est possible d'empêcher la formation de plus grandes masses de Mouches qui, en septembre, peuvent réenvahir la plantation d'Oliviers, et endommager la récolte.

C'est pourquoi il est nécessaire que tous les oléiculteurs d'une grande région se trouvent d'accord pour pratiquer en même temps et avec les mêmes moyens les opérations du traitement. Ceci est nécessaire, parce que, si on abandonne la plantation à l'action de la Mouche, on compromet aussi la récolte des autres, à moins que ceux-ci ne se trouvent éloignés des plantations non protégées.

Ainsi la première nécessité des oléiculteurs des zones les plus infectées est de se former en syndicats.

Il s'est créé, en Italie, comme nous l'avons mentionné, de nombreux syndicats pour la lutte contre la Mouche de l'olive, qui paraissent fonctionner dans des conditions satisfaisantes.

*
* *

La direction du Service de l'oléiculture à Marseille a expérimenté, dans les oliveraies françaises, les procédés si bien mis en lumière par les savants italiens.

Nous reproduisons ci-après les conclusions de M. J.-B. Chapelle, émises fin 1912, qui diffèrent, toutefois, sensiblement de celles du prof. Berlese, que nous venons de donner ci-dessus.

« Les essais de lutte contre la Mouche de l'olive, poursuivis au cours des six dernières années, nous amènent aux conclusions suivantes :

1° Les pulvérisations de mélasse arsenicale, données de juin à octobre, diminuent les dégâts du ver, et peuvent protéger complètement une récolte, si elles sont appliquées sur de vastes surfaces ou sur des parcelles isolées. Dans ce dernier cas, le nombre de pulvérisations peut être très réduit.

2° Les traitements à sec au moyen d'appâts empoisonnés disséminés à demeure dans les Oliviers, ne nous ont pas donné de résultats appréciables.

3° Les traitements mixtes ont agi, mais l'expérience de 1912 tend à prouver que les pulvérisations en seraient les seuls agents actifs.

Les craintes de propagation du noir que pouvait faire naître l'emploi de doses massives de bouillie sucrée disparaissent. Les petites quantités de mélasse projetées sur les arbres ne résistent pas au lavage des premières pluies.

En définitive, la formule pratique de la lutte contre la Mouche se traduit par l'application de la bouillie sucrée empoisonnée répandue sur les arbres en très petite quantité (0 l. 300 à 0 l. 400 par pied et par traitement), à l'aide de pulvérisateurs ordinaires, munis d'un jet droit.

Lorsque, par son étendue ou son isolement, l'oliveraie offre les conditions les plus favorables au traitement, la protection peut être réalisée avec deux pulvérisations données, la première avant l'apparition des premières Mouches, au début de juillet; la seconde, au moment où les olives véreuses contiennent surtout des pupes, les premiers jours de septembre, généralement.

Dans les pays de récolte tardive (Alpes-Maritimes, Corse, etc.), il y aurait lieu de surveiller l'évolution des parasites et de donner, au besoin, une troisième pulvérisation en automne.

Ce n'est qu'exceptionnellement que l'on rencontre des plantations se prêtant aussi heureusement à cette méthode de lutte que l'oliveraie choisie par nous. Mais, même, dans des circonstances moins avantageuses, si la protection n'est pas aussi complète, le degré d'infection, sera notablement réduit. La plus-value acquise de ce fait par la récolte sera toujours bien supérieure aux dépenses engagées. »

*
* *

Malheureusement, le décret du 15 septembre 1916, ne permet plus l'application des pulvérisations à l'aide de la bouillie à l'arseniate de soude mélassée.

Il y aura donc lieu d'appliquer des pulvérisations avec des bouillies à base de composés arsenicaux insolubles ou d'autres procédés pour combattre le *Dacus*.

*
* *

Formule du prof. Lotrionte *pour combattre la Mouche de l'olive par la méthode dite à sec.*

M. le prof. Lotrionte préconise aujourd'hui l'arrosage des *fascines* recouvertes d'un capuchon en zinc, et placées sur les Oliviers, à l'aide de la solution suivante :

Glucose liquide (sirop de glucose) à 36° Baumé		50 %
Glycérine, à 29°-30°		2 %
Arsenite de potasse		2 %
Acide borique		2 %
Borate de soude		2 %
Eau	pour compléter à	100

Les fascines sont arrosées tous les 20 jours aussitôt après la floraison et jusqu'en octobre. Cette méthode des fascines ainsi arrosées permettrait de supprimer complètement les pulvérisations. M. le prof. Lotrionte en a obtenu, depuis plusieurs années, des résultats concluants.

2° *Emploi de la bouillie sulfo-calcique contre les Cochenilles et les fumagines.*

La bouillie sulfo-calcique a été préconisée par le prof. Savastano, Directeur de la Station expérimentale d'agrumiculture et d'arboriculture fruitière d'Acireale, qui en a fixé la composition et les conditions d'emploi, après plusieurs années d'expérimentation, contre de nombreux parasites et, notamment, contre le *Chrysomphalus minor.*

Nous reproduisons ci-après la dernière note publiée par M. Savastano, en octobre 1916 ; elle renferme des renseignements particulièrement intéressants au point de vue pratique.

« La manipulation de la bouillie sulfo-calcique, quoique assez simple, a paru aux arboriculteurs, non agrumiculteurs, relativement compliquée. Du fait, cependant, que je suis de plus en plus convaincu que la bouillie s.-c., agit efficacement dans un grand nombre de cas, qu'elle est un fongicide et un insecticide à très bon marché, je continue d'une façon instante à conseiller sa diffusion. Afin de la rendre plus pratique, j'indique ci-dessous, une simplification dans la manipulation et l'usage de la bouillie s.-c., qui peut être adoptée en certains cas.

Les deux types de bouillie sulfo-calcique.

La bouillie s.-c., bien que restant invariable dans ses proportions, déjà établies, peut avoir deux manipulations, selon que l'on veut en faire usage l'été ou l'hiver ou, pour préciser, durant le repos ou l'activité de la végétation.

Le type estival demande une manipulation faite avec soin, parce que l'opération s'effectuant pendant la période délicate de la végétation, il en pourrait résulter des brûlures sur les feuilles et pis encore, sur le fruit qui, de ce fait, perdrait toute sa valeur. De pareilles brûlures sont déterminées particulièrement par les sauts des températures élevées de l'été. C'est pourquoi la bouillie s.-c., estivale doit être employée méthodiquement parce que si son pouvoir utile est trop bas, elle ne produit aucun effet; s'il est trop élevé, elle occasionne des brûlures.

Si, au contraire, il s'agit d'employer la bouillie s.-c., durant l'hiver, la limite de tolérance, de la part de l'arbre, monte au double de ce qu'elle est pendant l'été pour les espèces à feuilles persistantes et augmente encore pour celles à feuilles caduques. Ainsi, pour les agrumes, on ne peut dépasser le 6 % densité 1.25, pendant l'été; alors que pendant l'hiver, ces mêmes arbres supportent le 10 et même le 12 %.

Il est évident qu'étant donné la plus grande résistance de l'arbre pendant l'hiver, la bouillie s.-c., peut, dans cette saison, être employée avec beaucoup moins de précautions et, par suite être simplifiée : cette simplification facilitera singulièrement la diffusion de cette bouillie.

Les proportions demeurent invariées : chaux kgr. 1, soufre kgr. 2, eau litres 10. Il vaut mieux ne pas manipuler des quantités inférieures à 20 litres. Le soufre à employer est le soufre commun : il n'est pas nécessaire que ce soit le raffiné. La chaux doit être bien cuite, vive et sortie du four pas plus de 3 à 4 jours : sans ou très peu de grumeaux non calcifiés. Où cela est possible il convient de choisir celle qui est cuite au bois.

Les ustensiles.

Les ustensiles nécessaires sont : une chaudière en fer et non en cuivre, d'une capacité environ double de la bouillie à manipuler, un seau à l'intérieur duquel soit indiqué le niveau de 5 ou 10 litres d'eau, un bâton sur lequel on ait indiqué auparavant le niveau de 20, 50, 100 litres ou plus dans le récipient que l'on emploiera, un autre bâton pour mélanger, et un tamis ordinaire.

Les opérations successives pour la manipulation de la bouillie, s.-c., ne doivent être modifiées en aucune façon sous peine d'inefficacité. Préparation de 100 litres de bouillie :

On triture la chaux pour enlever les parties non calcifiées et on en pèse 10 kgs.

On pèse le soufre (20 kgs) et on le tamise pour en écraser les grumeaux et enlever quelques petites pierres.

On met la chaudière sur le feu avec 20 litres d'eau : le feu devra être doux.

Dès que l'eau commence à tiédir, on verse la chaux; si la chaux absorbe trop d'eau, on verse de l'eau mesurée et pour cela convient-il de tenir à portée de la main le seau avec l'eau mesurée.

Quand la chaux commence à bouillir fortement, on verse le soufre à poignée, mélangeant rapidement et convenablement avec le bâton : si la bouillie se sèche trop, ajouter encore une mesure d'eau. Il faut prendre garde que, si elle devient trop sèche, le soufre, quand on le verse, risque de partir en éclats et peut brûler et s'enflammer. C'est là le seul point un peu difficile de la manipulation, mais si l'on opère plusieurs fois, le tour de main est promptement acquis et cet inconvénient disparaît. Au début, il est bon que l'opérateur se fasse aider par quelqu'un qui verse le soufre; dans la suite, dès qu'il aura un peu plus de pratique, il pourra, de lui seul réaliser la préparation.

Dès que le mélange est complet, on ajoute la quantité d'eau nécessaire pour arriver à 100 litres, y compris les quantités précédemment employées. On ajoutera encore 10, 15 et même 20 litres d'eau, cette eau est nécessaire pour remplacer l'eau qui se vaporisera durant l'ébullition.

De sorte qu'en définitive, le récipient devra contenir un volume de 10 k. de chaux, 20 de soufre, 100 litres d'eau, plus 10 à 20 litres d'eau ajoutée. Tout cela, par ébullition, devra se réduire à 100 litres.

On attise légèrement le feu; on remue de temps en temps le mélange, on attend que le liquide se mette à bouillir et on marque l'heure.

Il faut que l'ébullition soit uniforme et non tumultueuse; si on s'aperçoit qu'elle s'accélère trop, on ajoutera un peu d'eau froide, juste pour la calmer ou on diminuera quelque peu le feu du fourneau.

Durant l'ébullition, on contrôlera avec le bâton qui sert de mesure, le niveau du liquide : s'il s'approche des 100 litres, ajouter de l'eau.

Faire bouillir de 3/4 d'heure à 1 heure et pas plus.

La bouillie est complète et préparée lorsqu'elle devient couleur chocolat ou café grillé.

A fin d'opération on doit atteindre le niveau de 100 litres ou un peu plus : ne jamais descendre au-dessous. Selon les chaudières, le fourneau et la façon de l'ébullition, l'eau s'évaporera

plus ou moins; l'opérateur se règlera, pour sa gouverne, à obtenir quelques litres en plus des 100, en ajoutant à peu près ce qu'il estime lui-même du fait de l'ébullition : les litres d'eau à ajouter peuvent donc varier légèrement en plus ou en moins.

Ainsi préparée, la bouillie condensée s'emploie selon les pourcentages pour les pulvérisations hivernales et même en les augmentant pour les arbres à feuilles caduques. On peut conserver la bouillie pendant quelques jours, mais plus vite on l'emploie, plus on est sûr de la réussite.

En conclusion, il y a trois conditions qui, négligées, diminuent, et de beaucoup, le pouvoir insecticide et cryptogamicide de la bouillie s.-c.

1° Ne pas changer la proportion : Chaux, 1 kg., soufre 2 kgs., eau 10 litres;

2° Ne pas faire descendre, pendant l'ébullition, le niveau de la bouillie au-dessous du niveau fixé;

3° Ne pas faire bouillir plus d'une heure.

*
* *

D'autre part, nous croyons également utile de donner une traduction d'une récente étude fort instructive du prof. Savastano, sur la **fumagine des arbres fruitiers** y compris l'Olivier, et son traitement par la bouillie sulfo-calcique, **résumant les résultats de ses expériences.** (Août 1916).

*
* *

1. Les fumagines.

Les fumagines sont plusieurs espèces de champignons appartenant à une seule famille et à divers genres : elles végètent sur toutes les plantes herbacées et ligneuses, rarement sur celles qui vivent à l'état sauvage, fréquemment sur celles cultivées, par la seule loi du raffinement apporté par la culture, lequel, s'il améliore les espèces, les rend plus sujettes aux maladies et aux parasites. Il est peu intéressant, pour l'arboriculteur, de connaître les diverses variétés de fumagines, ce sont là des questions d'ordre purement botanique : ce qui peut lui être utile de connaître, c'est que la biologie de chacune de ces variétés est identique. Elles se multiplient avec la rapidité habituelle des cryptogames : d'abord elles apparaissent comme une poudre noire pulvérisée sur toute la plante; ensuite, quelques points (véritables colonies), vont s'élargissant, formant, parfois, comme un feutre noir, qui recouvrira l'organe sur lequel ils se développent, principalement sur la feuille. C'est pour cela que l'on distingue l'état « poudreux » (pulvérulent), si la fumagine est à son début et légère, et l'état « feutré », si elle est plus intense.

2. L'action du parasite.

Les fumagines présentent une action parasitaire différente de celles des autres cryptogames, désormais bien connus de l'arboriculteur, par exemple l'oïdium et le peronospora. En effet, si l'on frotte entre les mains une feuille couverte de fumagine, on constatera que celle-ci se détache avec facilité et que l'épiderme de la feuille recouverte a sa couleur normale sans les caractères de chlorose caractéristiques produits par tous les autres parasites. Les fumagines ne sont donc point des parasites qui déterminent la mort de l'organe infecté, elle ne sont pas dangereuses, mais plutôt gênantes, ainsi que nous allons l'exposer.

3. Diffusion et développement.

Il n'existe pas de parasite cryptogamique dont le développement soit plus varié que celui des fumagines : chez n'importe quel plant, particulièrement sur l'agrume et l'Olivier, même sur ceux qui, à première vue, paraissent n'en point avoir, on trouvera, si on observe avec attention, quelques feuilles légèrement fumaginées, mais les attaques sont parfois extrêmement fortes :

ainsi, en 1914, dans la vallée de Caltagirone, j'ai remarqué que divers jeunes plants d'agrumes étaient littéralement noirs : l'arbre en entier, feuilles, fruits, branches tout était fumaginé intensivement.

En me basant sur l'Italie méridionale, la période pendant laquelle les fumagines se développent avec le plus d'intensité est l'automne; cependant, en cette année-ci, 1916, elles se sont manifestées même au printemps; dans l'été elles s'arrêtèrent.

Avec la chaleur sèche de l'été, les feutres de la fumagine se fendillent, se dessèchent et se détachent, dessiccation qui se produit même lorsque les fumagines sont à l'état « pulvérulent ». Si une pluie survient, l'arbre se nettoie et réapparaît avec tout son feuillage vert.

Ces développements de fumagine présentent une durée variable. Dans la vallée qui, de Caltagirone descend vers Catane, les jeunes agrumes sont fortement atteints par le parasite et l'on m'y a affirmé que ces invasions durent 3 ou 4 ans et puis qu'elles cessent. Je n'ai pas pu contrôler le fait; j'ai cependant constaté qu'un jeune agrume s'était complètement débarrassé de la fumagine qui l'avait recouvert pendant 4 ans, alors que ceux qui étaient tout à côté semblaient avoir été atteints plus récemment. Le fait demande des observations ultérieures et plus positives.

4. Dégâts aux divers organes de l'arbre.

Les dégâts que cause la fumagine à l'arbre n'apparaissent, avec évidence, que dans la forme « feutrée » seulement, c'est-à-dire l'intensive.

Les fumagines se propagent sur tous les organes de l'arbre indistinctement; d'ordinaire sur les feuilles, fruits et rameaux encore verts, moins fréquemment sur les rameaux ligneux, plus rarement sur les branches et moins encore sur les troncs jeunes; dans les vieux elle se niche dans les fentes de l'écorce où elle passe l'été.

Les feuilles sur lesquelles les fumagines parviennent à la forme « feutrée » appartiennent aux espèces à feuilles persistantes (agrumes, Olivier), elles ne parviennent pas à cet état sur les espèces à feuilles caduques parce que la feuille, en se détachant, ne leur en laisse pas le temps; dans les autres organes, fruits, rameaux et branches, elle reste à l'état pulvérulent.

Sur les fruits des agrumes, lorsqu'ils sont verts, leur présence empêche la maturation complète; sur ceux qui sont mûrs, il ne semble pas qu'elles causent grands dommages, seulement, comme elles se portent dans les vallonnements du zeste et ne s'en détachent pas, le fruit en demeure tout taché.

Si les fumagines se propagent sur les vieilles feuilles des agrumes et de l'Olivier elles en hâtent la chute; si elles atteignent les jeunes, elles en arrêtent le développement comme celui des jeunes rameaux verts; si ce sont les feuilles complètement développées qui en souffrent, on y constate alors une influence nocive lorsque la fumagine dure de nombreux mois ou des années : les feuilles deviennent d'un vert moins intense comparées à celles qui n'ont pas supporté les atteintes du parasite. Sur les fleurs, principalement sur le stigmate, elle empêche le développement et la fécondation, de sorte que le jeune fruit tombe. Elle contribue, elle aussi, parmi tant d'autres causes, à la chute des jeunes fruits. Sur les rameaux à écorce lignifiée, sur les branches, sur le tronc, à défaut d'un dommage véritable, elle détermine une souillure véritable. L'arbre fumaginé donne l'impression d'être atteint, dans toute sa végétation, d'un certain malaise que l'on ne saurait définir, mais que l'arboriculteur découvre très nettement.

5. Causes favorables.

Il est indiscutable que la fumagine existe et persiste sur les jeunes plants dans une forme d'ordinaire limitée et épidémique. Nous allons en examiner les causes déterminantes.

Causes ambiantes. — Elles sont deux : l'humidité et la chaleur. Au printemps, où ces deux causes existent, les fumagines commencent à se développer, mais la chaleur sèche de l'été survenant, le développement se trouve arrêté. A l'automne, surtout lorsqu'il est humide et chaud, la fumagine se développe rapidement, puis elle traverse l'hiver, à moins que des gelées ne surviennent qui attaquent les feuilles, auquel cas la fumagine est détruite, mais si les gelées sont légères au point de ne guère atteindre que le fruit, elle n'en souffre que peu ou point.

C'est pour cela que les saisons et les années, avec leurs variations, déterminent des conditions favorables ou contraires au développement de la fumagine.

Cause locales. — Les vallées, celles où le brouillard est fréquent, comme celle de Caltagirone, favorisent le développement des fumagines autant que les plaines où l'air humide stagne; au contraire, les collines où les vents renouvellent toujours l'air, et où même si elles ne sont pas beaucoup plus sèches que les vallées et les plaines qu'elles dominent, l'air ne stagne pas, le développement de la fumagine se trouve arrêté.

Causes constitutionnelles. — Le caractère de l'arbre fumaginé, c'est-à-dire à feuilles caduques ou persistantes, a une influence décisive sur le développement de la fumagine. Dans les espèces à feuilles caduques (figuier, pommier, etc.), la fumagine contribue à hâter la chute des feuilles, mais elle ne demeure que sur les branches où elle hiverne et de ce fait ne cause pas de grands dégâts. Dans les espèces à feuillage persistant, comme l'Olivier et plus spécialement les agrumes, le feuillage épais favorise, par l'humidité, le développement des fumagines et les protège jusqu'au prochain printemps. C'est pour cela que sur toutes les espèces à feuillage persistant, les fumagines produisent beaucoup plus de. dégâts, comparativement à ceux qu'ils déterminent sur les arbres à feuilles caduques.

6. Causes déterminantes.

Les fumagines vivent aux dépens de l'arbre sur lequel elles se propagent et se multiplient : il n'en pourrait être autrement. Elles s'y alimentent ainsi qu'il suit : Toutes les espèces arborescentes sont parfois sujettes à une transpiration morbide qui apparaît à l'extérieur sous la forme d'un liquide sucré plus ou moins dense : ce phénomène et son produit sont indiqués sous le nom de « miellée » (exsudation sucrée). Si l'on observe, le matin, par temps sec, les feuilles contre la lumière, on y voit apparaître, parfois des gouttelettes liquides, gluantes et d'un goût sucré : c'est la miellée [1].

La miellée peut revêtir une forme à gouttelettes lorsqu'elle se produit en quelques points et en quantité restreinte, mais si les gouttelettes sont nombreuses, elles deviennent alors confluentes et la forme huileuse intense de l'exsudation apparaît. Dans le premier cas, les fumagines, à cause de la stabilité, trouvent de meilleures conditions de développement; dans le second, à cause de l'écoulement, elles ne peuvent pas aussi facilement s'y établir.

Les espèces cultivées y sont le plus sujettes, et quelques-unes beaucoup (agrumes, Olivier); les espèces sauvages beaucoup moins, mais n'en sont pas exemptes. La culture, comme d'habitude, favorise cet état morbide.

Les causes déterminantes de cette « miellée » ne sont pas encore bien établies par les phytopathologistes : il n'y a guère que des hypothèses dont celle qui revêt le plus de probabilité est la grande différence de température qui se présente parfois entre l'air et le terrain.

A la suite d'observations faites journellement depuis des années, sur certains agrumes, j'ai pu déduire ceci :

1° La miellée apparaît plus fréquemment au printemps et à l'automne; moins, en été, et quelques fois pendant l'hiver.

2° Elle présentente de brusques manifestations.

3° Les miellées d'été se sèchent, celles d'automne sont durables, celles de printemps le sont beaucoup moins.

C'est cette miellée qui constitue l'aliment de la fumagine, suffisant à son développement [2].....

Il résulte d'observations que, durant le printemps, les gouttelettes de miellée étant en formation, les fumagines nouvelles se développent, surtout sur les feuilles de l'intérieur plus abritées; dans l'été, les gouttes de miellée se séchant, la fumagine n'a pas le temps de se développer, cependant qu'à l'automne, non seulement elle peut se développer, mais, selon le milieu favorable, s'intensifier. Cela prouve que les fumagines sont sous la dépendance de la sécrétion de miellée et des conditions atmosphériques.....

1. Dans un grand nombre de cas, cette sécrétion sucrée est excrétée par les Cochenilles ou les Pucerons. Elle est alors généralement désignée sous le nom de miellat et constitue un substratum extrêmement favorable au développement de la fumagine. Ce fait n'étant pas pris en considération par Savastano, il y a lieu de se demander s'il n'a pas, dans certains cas tout au moins, confondu la miellée avec le miellat. N. D. L. R.

2. Le rôle important joué par le *Lecanium oleae* semble être ici complètement méconnu par l'auteur.

8. *Dans quelles limites doit être effectué le traitement contre la fumagine.*

De l'examen ci-dessus, on peut déduire les limites dans lesquelles s'effectue la défense contre la fumagine sur les arbres cultivés.

1° Il ne convient pas, en général, de combattre la fumagine des arbres à feuilles caduques puisque le dégât est sans trop d'importance et la dépense non en rapport avec le résultat.

2° Entre toutes les espèces arborescentes, à feuillage persistant, cultivées, la défense contre la fumàgine de l'Olivier et plus encore, des agrumes, est seule nécessaire.

3° En se bornant à ces deux espèces, la dépense convient seulement dans le cas où le développement de la fumagine atteint une forme intensive et où, par expérience locale, on peut croire qu'elle durera plus d'une année.

4° Que la miellée pouvant être constatée à diverses reprises, il peut s'ensuivre des générations successives de fumagine, parce que, à l'instar des autres cryptogames, on ne parvient jamais à la détruire complètement.

5° Le meilleur remède serait celui d'arrêter la sécrétion des miellées, mais pour l'instant, on n'y est pas encore parvenu.....

9. *Nécessités du traitement pour la culture.*

Le traitement, déterminé et fixé dans les termes qui précèdent, il convient de déterminer s'il existe une nécessité de traitement contre la fumagine, dans les cas intensifs et fréquents. Celui qui a observé l'état de malaise dans lequel se trouve un agrume ou un Olivier atteint de fumagine, et l'infériorité, la pénurie, des produits après une ou plusieurs années de fumagine, conviendra que le traitement vaut la dépense puisque, à l'amortir, suffira la différence de production d'une seule année.

10. *Essais.*

On essaya tout d'abord de déterminer, sur des plants d'agrumes fumaginés, si la bouillie sulfo-calcique avait quelque effet, et, au cas affirmatif, dans quelle proportion minima. Ces preuves furent faites à deux périodes, l'hiver et l'été. Les résultats furent les suivants : pendant l'été, la bouillie sulfo-calcique au 4 % d. 1.25, commence à attaquer la fumagine; le mycélium se présente, au microscope, comme tacheté et tortillé et non plus renflé comme dans le cas normal et cela après deux heures et en plein soleil; au 5 % le résultat est meilleur; au 6 %, il est décisif. Après deux jours, l'arbre commençait à se nettoyer des feutres de fumagine.

Pendant l'hiver, les effets se constatent à partir du 5 % d. 1.25, et deviennent décisifs au 8 %.

La différence est due à deux causes : la première est que, pendant l'été, à cause de la sécheresse, le mycélium de la fumagine est avide d'eau et absorbe ainsi beaucoup de bouillie; l'intensité lumineuse intensifie, ensuite, les effets. L'hiver, au contraire, le mycélium est gonflé par l'humidité et absorbe moins de bouillie; la lumière solaire est moins intense.

11. *Expérimentation.*

Cette station n'ayant pu effectuer directement ses expériences, à cause de sa situation sur le versant oriental de l'Etna, où la sécheresse assure l'immunité, sauf en quelques endroits où l'on rencontre des cas isolés de fumagine, on confia l'expérimentation à des institutions agricoles et à des arboriculteurs intelligents.

La bouillie fut envoyée par cette station : la densité ordinaire était de 1.21.

Prince de Frasso Dentice. Oliviers à S. Vito dei Normannio (Lecce) ; arrosage ; au 4 %, résultat partiel. La fumagine est revenue.

Doct. G. de Michele. Oliviers à Minturno (Caserte) 2 expériences sur 550 oliviers au 5 %; résultat efficace.

Bar. M. Turrisi. Agrumes à Palerme. Expérience sur 75 arbres; au 4 %, résultat partiel.

Rosa nic. Agrumes à Militello (Catane). Sur 75 arbres ; au 4 %, résultat bon.

Station d'agrumiculture. Agrumes de l'Institut agraire Valsavoia à Catane. 3 expériences contre le chrysomphalus, avec lequel, sur divers arbres, se trouvait de la fumagine; au 4 %, résultat bon.

DOH. G. Giordani. Directeur de l'Ecole d'Agriculture Savone. Expériences sur 10 agrumes; au 4 %, résultat bon.

Les expériences les plus importantes par le nombre des plantes furent les suivantes :

Doct. Tatulli, Directeur de l'Ecole pratique d'Agriculture à Caltagirone. Expériences sur jeunes agrumes fortement infectés de fumagine et sur bon nombre d'arbres. Neuf expériences dont 8 dans la commune de Caltagirone et 1 dans celle, voisine, de Grammichele, avec un total de 642 orangers en plein développement. La bouillie avait été préparée par l'Ecole.

Plusieurs pulvérisations furent exécutées : sur certains arbres, une seule fois en août ou septembre, sur d'autres deux fois en août et septembre. Les pulvérisations d'août furent faites au 6 % d. 1.21, celles de septembre au 8 %. Les résultats furent bons et satisfaisants : on ne remarqua aucune différence dans les effets entre les arbres traités une fois et ceux traités deux fois. La fumagine fut détruite, les arbres devinrent propres et en excellente végétation.

Doct. Pressianni. Directeur de la chaire ambulante d'agriculture de Sciacca (Girgenti) adressa à cette station le compte rendu de deux expériences auxquelles il s'est livré. La bouillie s.-c. avait été envoyée par cette station.

Expériences dans les orangeries du duc de Bivona à Ribera (Girgenti). Les agrumes (orangers) étaient fortement infestés, depuis des années, de fumagine et de Lecanium. Les arbres soumis au traitement, par l'administrateur cav. P. Ciccarello, furent environ 2.000 que l'on tailla auparavant. Dans les mois de juin et juillet 1915 on pratiqua une pulvérisation au 5 % avec la bouillie s.-c. Au mois d'août, les plants étaient complètement nettoyés de fumagine; seules quelques feuilles échappées au traitement, conservèrent leur fumagine et leurs Lecanium. L'hiver, la fumagine reparut et au printemps elle augmenta en trois orangeries de coteau et s'intensifia dans une de la vallée.

Expériences dans les oliveraies de Sciacca. Les Oliviers étaient fortement infectés de fumagine : l'expérience fut pratiquée sur 100 arbres environ, préalablement taillés. On fit une pulvérisation de bouillie s.-c. au 5 % dans le mois de juillet 1915. La fumagine fut détruite. Elle reparut dans la première quinzaine de mars 1916.

De ces essais et expériences auxquels s'ajoutent mes observations personnelles durant une période de 5 ans, il résulte les conclusions suivantes :

1. La bouillie sulfocalcique au 5 %, densité 1.25 employée en pulvérisation pendant l'été peut être considérée comme efficace contre les fumagines et les Lecanides. La densité de la bouillie 1.25 est la densité normale.

2. Le traitement pendant une année n'immunise pas l'arbre des invasions suivantes de fumagine. Cela répond, pour notre malheur, au caractère même de ces cryptogames, qui, de par leur pouvoir de reproduction extraordinaire, se représentent chaque année.

12. La façon de traiter les fumagines.

Ainsi qu'il l'a été plusieurs fois prouvé et expérimenté, la bouillie sulfo-calcique est le plus économique des fongicides et des insecticides, dans les cas, bien entendu, où il donne des résultats positifs comme, par exemple, celui des fumagines. De plus, elle est un reconstituant.

Au cas qui nous occupe, il y a deux périodes au cours desquelles on peut pratiquer la pulvérisation avec la bouillie s. c., l'hiver et l'été. L'hiver, il faut la pratiquer après la cueillette des fruits (olives, oranges) et dans la proportion de 8 à 10 % d. 1.25; l'été, lorsque la végétation est arrêtée, entre juillet-août, 5 à 6 % (tous les agrumes, olivier).

La pulvérisation hivernale a l'avantage de préparer une bonne floraison résistante; cependant les pluies peuvent en compromettre le résultat, et, comme insecticide, elle n'a aucune valeur contre le Lecanium. La pulvérisation estivale donne de bons résultats comme fongicide et comme insecticide contre le Lecanium et les autres Cochenilles, la « cotoneuse » exceptée; cependant, si la miellée réapparaît, cas qui n'a rien d'excessif, il peut en résulter un développement successif de la fumagine.

L'arboriculteur appréciera laquelle de ces deux périodes convient le mieux à ses plantations.

De tous les travaux de culture, il convient dans les localités qui sont sujettes à la fumagine, d'intensifier la taille, aérant le feuillage, afin que l'air s'y renouvelle : c'est un travail qu'il convient d'exécuter avec soin, assez fréquemment, non pas chaque trois ans ou, pis encore chaque cinq ans comme on en a l'habitude, taillant trop près et émondant les arbres. Il est nécessaire,

encore de diminuer les fumures, principalement celles qui sont azotées et plus encore, les irrigations d'ordinaire excessives qui prédisposent à la miellée et supprimer la dernière, quand sa nécessité n'apparaît pas.

*
* *

D'après les expériences faites, la bouillie sulfo-calcique aurait également donné des résultats satisfaisants contre l'*Exoascus deformans* du Pêcher, appliquée au printemps en pulvérisation, ainsi que contre la pourriture causée par le *Monilia cinerea* sur les pêches en voie de maturation.

*
* *

En terminant cette note sur l'emploi de la *bouillie sulfo-calcique* en Italie, nous mentionnerons que cette préparation a été expérimentée en France par M. Marcel Mazade, inspecteur du Service phytopathologique, dans un champ d'essais, établi par le Service des Épiphyties, à Cannes.

M. Marcel Mazade a obtenu contre le *Chrysomphalus minor* des résultats très favorables qui seront consignés dans un rapport spécial.

3° *Emploi de la solution du professeur* Lunardoni *contre les Sauterelles.*

La formule que nous indiquons ci-après, a été appliquée avec succès, en Sicile notamment.

Dans 66 litres d'eau tiède, on dissout 6 kilos de savon mou de potasse, en continuant à chauffer.

Quand le liquide est arrivé à l'ébullition, on verse peu à peu, en mélangeant, 30 litres d'huile lourde de goudron, et on laisse bouillir la masse pendant une dizaine de minutes.

Le professeur Lunardoni ajoute également 1 à 2 kilos de sel de cuisine.

L'émulsion peut être employée en l'additionnant de 5 parties d'eau, quand les Sauterelles seront dans leur premier état larvaire, de 4 parties quand elles sont un peu plus grandes, de 3 parties quand elles sont à l'état de nymphes, de 2 parties quand les Sauterelles commencent à avoir des ailes, de 1 partie 1/2 à 1 partie, plus tard.

Pour employer cette solution, il faut utiliser des pompes spéciales et des tuyaux cirés.

4° *Emploi de la solution du professeur* Lotrionte *contre la Cochenille et la fumagine de l'Olivier.*

Le professeur Lotrionte, directeur de la Chaire ambulante d'agriculture de Rome, a expérimenté avec succès le procédé de traitement ci-après, contre la *fumagine de l'Olivier.*

Ce procédé consiste à pulvériser les Oliviers attaqués, à deux, trois ou quatre reprises, avec la bouillie suivante :

Savon mou de soude ou de potasse..........	2 à 2 kil. 500
Soufre en poudre fine......................	3 kil.
Créoline du commerce......................	1 kil.
Eau..	q. n. pour 100 litres.

Pour préparer cette bouillie on met dans un récipient de bois 10 à 20 litres d'eau chaude et la quantité de savon mou indiquée.

On filtre à travers une toile pour chasser les impuretés.

Dans cette solution de savon ainsi préparée on incorpore peu à peu le soufre en agitant avec un bâton.

On verse ensuite ce mélange dans un récipient de terre cuite ou dans un baquet de bois.

Enfin, au moment même où on veut appliquer le traitement, on ajoute peu à peu la créoline, en ayant soin de rendre le mélange homogène par une vive agitation produite au moyen d'un bâton.

Il n'y a plus qu'à mettre l'eau nécessaire pour obtenir le volume indiqué et la bouillie est prête.

La bouillie est projetée sur les arbres avec les pulvérisateurs ordinaires.

Il est important d'agiter fortement le mélange avant de charger le pulvérisateur.

Au cours de la pulvérisation, il est bon de secouer de temps en temps le pulvérisateur pour maintenir le soufre en suspension.

La bouillie peut être conservée pendant plusieurs jours, mais il est préférable de la préparer au moment même où elle doit être employée.

Il est indispensable de donner aux arbres une pulvérisation très abondante, surtout à ceux qui sont totalement recouverts de fumagine.

Pour atteindre facilement les parties hautes des arbres, on peut, avec profit, se servir de tuyaux métalliques de prolongement qui permettent de lancer le liquide jusqu'à 7 à 8 mètres de hauteur.

Les meilleures époques pour exécuter les pulvérisations vont du printemps à l'été et doivent coïncider avec la sortie des nouvelles générations de Cochenilles.

Pour la Province romaine et l'Italie centrale en général, il convient de faire la première pulvérisation dans la seconde moitié de mars ou dans la première huitaine d'avril.

Dix ou quinze jours après ce premier traitement, il est bon d'en appliquer un deuxième.

La troisième pulvérisation, toujours pour les mêmes régions, peut être effectuée dans la seconde moitié de juillet ou dans la première huitaine d'août.

Si besoin était, on pourrait en donner une quatrième, dix ou quinze jours après la troisième.

Le professeur Lotrionte recommande, en outre, de badigeonner le tronc et

les grosses branches avec un mélange ferro-calcique appliqué en janvier-février et jusqu'en mars.

Ce mélange ferro-calcique a la composition suivante :

Sulfate de fer	5 kil.
Chaux éteinte	10 à 20 kil.
Eau	quantité pour 100 litres.

L'application de ce mélange se fait avec un pinceau sur toutes les parties de l'arbre où se trouvent de vieilles écorces, repaires de parasites.

*
* *

Contre le *Chrysomphalus minor*, le professeur DEL GUERCIO préconise l'emploi en pulvérisations, en juillet, de la solution suivante :

Polysulfure de chaux concentré	5/6 %
Farine de froment	2 %
Eau	92/93 %

Ce traitement provoquerait, d'après son auteur, la mort de 98 % des Cochenilles.

2° Procédés de lutte par l'utilisation des parasites naturels des ennemis des plantes.

Ces procédés ont été préconisés et appliqués en Italie par le professeur SILVESTRI, chef du Laboratoire de zoologie agricole de l'École supérieure d'agriculture de Portici, et par le professeur A. BERLESE, directeur de la Station royale d'entomologie agricole de Florence.

Ils ont déjà donné des résultats particulièrement satisfaisants notamment en ce qui concerne le *Diaspis pentagona* qui est aujourd'hui énergiquement combattu à l'aide de la *Prospaltella Berlesei*.

C'est au professeur BERLESE que l'on doit ces heureux résultats qui ressortent très clairement des conclusions ci-après, formulées par le savant directeur de la Station de Florence, à la suite d'une récente enquête conduite dans toutes les régions d'Italie infestées par le *Diaspis Pentagona*, corroborant celles de M. Gastine, inspecteur du Service des Épiphyties de France.

« Deux ans au moins après son introduction dans une localité, la *Prospaltella* a détruit totalement le *Diaspis* au point de vue agricole, sur un plus ou moins grand nombre d'arbres, autour du centre de dissémination. Le fait le plus encourageant concernant la valeur de l'endophage, c'est la conviction unanime, désormais solidement enracinée chez tous les propriétaires et paysans qui, depuis 1890 au moins, ont bénéficié de l'œuvre de la *Prospaltella*, et chaleureusement exprimée par eux.

Dans presque toutes les localités où la *Prospaltella* existe depuis deux ans au

moins, on répète ce qu'a mentionné le professeur E. VOGLINO : « Les paysans de la région de Valenza ont parfaitement appris à reconnaître les *Diaspis* parasités et, comme ils sont tous de petits propriétaires, ils enlèvent, à l'époque de la taille, les branches chargées de Cochenilles et de parasites et vont les fixer sur les arbres qui leur appartiennent ».

« La condition de ces disséminations moins récentes est indiquée avec concision dans les quelques phrases empruntées au professeur GASTINE, envoyé par le Gouvernement français pour étudier les conditions de l'Italie quant au *Diaspis pentagona* (lettre au Prof. G. DEL GUERCIO, en date du 26 nov. 1912).

« J'ai fait un long voyage en Italie..... pour visiter les localités où je pouvais examiner les résultats obtenus avec la *Prospaltella Berlesei* contre la *Diaspis pentagona.* C'est ainsi qu'après avoir vu Vanzago, je parcourus la Vénétie, les environs d'Udine, de Goritz, le Trentin, etc. Je fis encore des courses intéressantes dans les environs de Milan et à Casale Monferrato.

« J'ai constaté que le *Diaspis* était attaqué par le *Prospaltella Berlesei* et parfois dans une proportion considérable. J'ai recueilli des impressions enthousiastes sur la méthode BERLESE, de la part de professeurs et de praticiens en particulier à Trente et dans la Vénétie, à Codroipo, S. Vito del Tagliamento, etc. J'ai constaté aussi de remarquables résultats à Casale Monferrato.

« Dans quelques provinces de la Vénétie, les paysans qui ont du matériel prospaltisé en font un commerce régulier : ils vendent 50 centimes l'un, des rameaux d'environ 30 centimètres de longueur, avec 60-80 % de prospaltisation.

« Je reviens persuadé que la *Prospaltella* peut combattre efficacement le Diaspis au point de vue cultural. »

(*Il Coltivatore*, 20 janvier 1913, p. 46.)

*
* *

Le professeur SILVESTRI poursuit, de son côté, avec une belle ardeur, la recherche des parasites naturels et leur multiplication.

Comme il nous l'écrivait à la date du 6 novembre 1916, il s'intéresse tout spécialement à la lutte contre la *Mouche de l'Olive*, qu'il considère comme « l'ennemi le plus dangereux existant en Italie ».

En juin 1914, le professeur SILVESTRI a été chargé par le Ministère royal de l'Agriculture, de se rendre en Erythrée, où se trouvent de grandes étendues de bois d'Oliviers sauvages, pour y rechercher et et y recueillir des parasites de la *Mouche de l'olive*, et les introduire, à une époque opportune en Italie.

Arrivé dans la colonie, le 23 août, le professeur SILVESTRI installa immédiatement, à Néfasil, un laboratoire temporaire, pour la multiplication des parasites, et commença ses visites aux Oliviers des différentes localités de le région.

A son retour en Italie, fin septembre, ce savant avait plus de 3.000 adultes

vivants d'Hyménoptères parasites du Dacus, et environ 300 pupes de la Mouche, en partie parasitées.

Au sujet des résultats que l'on peut attendre, en Italie, de l'introduction des parasites découverts en Erythrée, le professeur Silvestri fait remarquer en premier lieu que les olives sauvages de l'Erythrée sont petites et ont un sarcocarpe peu épais (de 0.3 à 0.6 millimètres), tandis que les olives cultivées italiennes ont une épaisseur rarement au-dessous de 1 millimètre.

Les parasites de l'Erythrée dont la tarière est courte ne pourraient donc pas s'acclimater dans les régions de l'Italie où il n'y a que des olives cultivées. Dans ces régions la lutte devra être soutenue par l'*Opius africanus*, l'*Opius dacicida*, le *Bracon celer*, l'*Halticoptera daci*, l'*Allomphale cavasolae*.

Si ces Hyménoptères s'acclimataient bien en Italie, ils pourraient être d'une grande utilité et arriver sinon à rendre négligeables les dommages causés par la Mouche, du moins à les réduire à un chiffre de beaucoup inférieur à celui des moyennes actuelles. Il se trouve, en effet, parmi eux deux espèces (*Bracon* et *Allomphale*) dont le développement est presque deux fois plus rapide que celui du *Dacus*, et les deux *Opius* avec un développement plus rapide que celui du *Dacus* d'un peu moins que le double.

Ces espèces ont également une vie longue à l'état d'adultes; elles peuvent donc, à défaut d'olives, attendre pendant quelques mois, comme les adultes de la Mouche, l'apparition d'autres olives.

Le professeur Silvestri a proposé l'établissement, en Érythrée, d'un laboratoire temporaire pour la recherche et l'étude biologique de la Mouche et de ses parasites.

Il pense, en outre, qu'il ne faut pas borner les recherches à l'Érythrée, mais les continuer en Abyssinie, dans l'Afrique orientale méridionale et en Asie. Il préconise enfin l'établissement d'un laboratoire en Italie, afin d'avoir une plus grande probabilité que les parasites introduits en Italie trouveront immédiatement les conditions voulues pour se multiplier et s'acclimater.

Comme on le voit, les travaux du professeur Silvestri sont en pleine voie de réalisation.

Ajoutons que le professeur Silvestri a pu faire quelques colonisations intéressantes d'*Halticoptera daci* et d'*Opius concolor;* ce dernier a été découvert, dès 1910, en Tunisie par M. le professeur P. Marchal, et a déjà donné lieu à des essais d'acclimatation en France.

Silvestri a réussi également à multiplier le *Rhizobius lophantae* qui s'est parfaitement acclimaté dans l'Italie méridionale et lutte contre diverses Cochenilles.

*
* *

Contre l'*Icerya purchasi*, la redoutable Cochenille découverte en Italie en 1900, le *Novius cardinalis*, immédiatement introduit et propagé, a donné des résultats surprenants.

Des résultats analogues ont été obtenus en France, dans les Alpes-Maritimes, sous la direction de M. le professeur Marchal, membre de l'Institut et sous la conduite de MM. Poirault et Mazade, inspecteurs du Service phytopathologique, et Gastine, inspecteur du Service des Épiphyties, où des foyers extrêmement importants ont été complètement éteints en quelques mois.

A l'*Insectarium* établi à Menton (Alpes-Maritimes), sont faits d'importants élevages de *Novius cardinalis*.

CONCLUSIONS

Résumant les renseignements qui précèdent, nous dirons que la lutte contre les maladies des plantes en Italie, est, aujourd'hui, entrée dans une voie de réalisation pratique.

Disposant d'un texte législatif précis, susceptible de s'appliquer à toutes les éventualités, le Ministre de l'Agriculture est armé pour combattre toutes les épiphyties déclarées sur le territoire et pour prévenir l'introduction de celles qui menaceraient l'agriculture italienne.

Par ses Instituts supérieurs d'études, ses Observatoires régionaux, ses délégués spéciaux pour la phytopathologie, ses surveillants chargés de signaler l'apparition des maladies, le Service des Épiphyties italien nous paraît parfaitement organisé pour atteindre le but poursuivi.

Gardons-nous d'oublier qu'il est doté de crédits importants qui s'élevaient, pour l'exercice 1916, à 950.000 francs, dans lesquels ne sont pas compris : les traitements et les indemnités du personnel, les crédits spéciaux pour le service phylloxérique, les syndicats antiphylloxériques et l'entretien des pépinières gouvernementales de vignes américaines.

NÉGRIL ET GALÉRUQUE

NOTES SUR LA BIOLOGIE DU NÉGRIL DE LA LUZERNE (*COLASPIDEMA ATRA* LATR.), DE LA GALÉRUQUE DE L'ORME (*GALERUCELLA LUTEOLA* F. MULLER) ET DE LA GALÉRUQUE DE L'AULNE (*AGELASTICA ALNI* L.).

par A. Lécaillon,

Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

Les trois Insectes auxquels sont consacrées les présentes notes font partie de la grande famille des Chrysomélides. Leurs mœurs sont assez analogues, mais elles présentent cependant des différences de détail ayant quelque intérêt. Ces espèces sont toutes trois très nuisibles aux plantes cultivées dont elles se nourrissent, et tout au moins pour deux d'entre elles, le Négril et la Galéruque de l'Orme, il serait fort désirable que des méthodes rationnelles de destruction pussent être trouvées. On sait que de telles méthodes doivent être basées avant tout sur la connaissance précise de la biologie des espèces que l'on veut combattre. D'ailleurs, au point de vue purement scientifique, l'étude des mœurs des Insectes n'est jamais sans importance. J'ai donc pensé qu'il y avait quelque utilité à publier ces notes, bien qu'elles soient incomplètes à divers points de vue et laissent encore dans l'ombre des faits qu'il serait intéressant de connaître avec plus de détail. Les observations personnelles qu'elles contiennent, presque toutes faites dans la région toulousaine, proviennent de deux sources différentes : les unes ont été réalisées sur des Insectes vivant dans leur habitat naturel, c'est-à-dire sur la Luzerne des champs, ou sur les Ormes ou les Aulnes, tandis que les autres résultent de l'examen d'Insectes élevés au laboratoire d'Histoire naturelle de la Faculté des sciences de Toulouse et placés, autant que possible, dans des conditions analogues à celles que ces animaux rencontrent dans leur milieu naturel. Quelques observations sur la Galéruque de l'Aulne ont été, en outre, faites à Jouy (Aisne). Les recherches poursuivies au laboratoire m'ont permis de constater des faits qu'il m'aurait été impossible d'établir au moyen d'observations pratiquées uniquement dans l'habitat normal des Insectes étudiés.

Période de l'année pendant laquelle on rencontre les adultes et les larves sur les plantes dont ils se nourrissent.

1° *Négril de la Luzerne.* — Nicolas Joly, dans un travail publié en 1844[1], indique la fin d'avril ou le commencement de mai comme date à laquelle l'adulte commence à abonder dans les champs de luzerne des environs de Toulouse.

L. Roule, dans ses travaux de 1902 et de 1903, signale également que les premiers Négrils se rencontrent à la fin d'avril ou au commencement de mai; d'après cet auteur, la vie active des adultes, lesquels n'apparaissent pas tous ensemble mais peu à peu, dure de la fin d'avril jusqu'au milieu et même à la fin de juin. Quant aux larves, qui proviennent des œufs pondus par les adultes, elles apparaissent peu après ceux-ci, c'est-à-dire, suivant Roule, au début de mai. Elles s'observeraient jusqu'au début de juillet, l'époque de leur plus forte pullulation se produisant d'ordinaire en juin. Tandis que les adultes s'attaqueraient seulement à la première coupe de la Luzerne et ne causeraient que des dégâts peu importants, les larves vivent aux dépens de la deuxième coupe, laquelle est souvent ravagée.

Les nymphes qui dérivent des larves ont une existence entièrement souterraine. Il en est de même des adultes pendant la première partie de leur existence, qui s'étend du début de juin jusqu'à la fin d'avril ou jusqu'au début de mai de l'année suivante, époque à laquelle ils commencent seulement leur vie active.

Observations personnelles. — En 1912, les Négrils abondaient déjà dans les champs de Luzerne de Saint-Agne (environs de Toulouse) le 21 avril et avaient commencé à se reproduire. L'hiver 1911-1912 avait été très peu rigoureux. En 1913, j'ai trouvé, dès le 13 avril, dans un champ de Luzerne bordant le canal du Midi, à 1 kilomètre de Toulouse, une femelle de Négril dont l'abdomen était déjà notablement gonflé par les ovaires très développés (chez le Négril l'abdomen devient très volumineux quand le moment de la ponte approche). Mais ces Insectes étaient alors encore très rares, car je n'en pus trouver d'autres exemplaires. Trois jours plus tard, au contraire, la température s'étant notablement élevée, ils devinrent abondants dans le même champ et j'en recueillis de nombreux couples.

La période de reproduction commence donc presque aussitôt après celle de l'apparition des Négrils sur la plante nourricière. Cependant, quand les adultes sortent de terre il est impossible de distinguer, d'après la taille seulement, les mâles des femelles; ce n'est qu'au bout de quelques jours de vie active que l'abdomen de celles-ci commence à grossir et à attirer l'attention.

1. Voir les indications bibliographiques à la fin du mémoire.

En 1914, les Négrils étaient déjà abondants le 18 avril dans les champs de Luzerne de Monlong (environs de Toulouse), et la période de reproduction était déjà commencée également. Cependant l'hiver avait été exceptionnellement froid, en 1913-14, dans la région toulousaine (une température de 15° centigrades au-dessous de zéro avait persisté pendant assez longtemps).

En 1916, où il y eut des froids tardifs au mois d'avril, je ne rencontrai les premiers Négrils, dans les champs de Luzerne, que le 25 avril, à Pouvourville, à deux lieues de Toulouse. Dans la région toulousaine ils ne devinrent réellement très abondants que vers le 15 mai, au moment des premières journées chaudes. Il semble donc bien que les conditions climatériques, quand elles sont défavorables au printemps peuvent retarder l'apparition des Négrils. Cette conclusion vérifie entièrement l'opinion émise par Roule en 1902 et 1903. « Un printemps tardif, dit cet auteur, retarde la venue au jour, tandis qu'un printemps précoce et chaud hâte la sortie. »

Il résulte encore de mes observations qu'il faut rechercher la première apparition des Négrils dans plusieurs champs différents et non dans un seul. Ces Insectes sont, en effet, très inégalement abondants dans les divers champs de Luzerne. Parfois il n'y en a pas dans une luzernière alors qu'il s'en trouve en abondance dans des terrains peu éloignés. Les Négrils adultes ne volent pas d'ailleurs, et ils paraissent être peu migrateurs. Il semble aussi que, au début du printemps, les froids qui surviennent la nuit et même souvent pendant la journée puissent les faire disparaître d'un champ où on pouvait déjà les rencontrer les jours précédents, alors que la température était plus élevée.

La date ultime à laquelle on peut rencontrer des Négrils adultes dans les champs de luzerne est beaucoup plus éloignée que celle indiquée par les auteurs qui ont observé jusqu'ici ces Insectes. A partir du mois de juin, les adultes deviennent ordinairement rares. Dès le 10 juin 1916, il ne restait plus que de très rares couples dans les régions que j'ai explorées aux environs de Toulouse. Or, on peut cependant en trouver parfois encore dans le mois de septembre Ainsi, le 12 septembre 1914, il y avait encore des Négrils adultes dans les champs de la région de Saint-Agne, et ces adultes étaient en pleine reproduction. Le lendemain je constatais le même fait dans les luzernières des bords de l'Hers, à un endroit très éloigné de Saint-Agne. Des femelles rapportées à cette époque au laboratoire d'Histoire naturelle pondaient encore le 18 septembre. Il est possible que ces adultes tardifs provenaient de larves écloses au printemps, que l'existence de deux générations au lieu d'une seule puisse être admise, tout au moins dans certains cas.

Les premières larves de Négril se rencontrent dans les champs environ 15 à 20 jours après les premiers adultes, c'est-à-dire surtout à partir du milieu de mai. Elles sont surtout abondantes en juin. Le 14 juin 1914, elles abondaient tellement dans certaines luzernières de Saint-Agne, qu'il me fut possible de recueillir en quelques instants, en secouant des touffes de Luzerne dans un parapluie, environ quinze mille larves à des degrés variés de développement.

Le 12 septembre de la même année, dans les champs où j'avais encore rencontré quelques adultes tardifs, se trouvaient encore également des larves en faible quantité. Mais, le plus souvent, celles-ci deviennent très rare dès le 15 juillet.

En résumé, on peut trouver pendant environ 5 mois des larves ou des adultes de Négril dans les champs de luzerne des environs de Toulouse, soit depuis le 15 avril jusqu'au 15 septembre à peu près.

2° *Galéruque de l'Orme.* — Le 26 avril 1914, les adultes étaient déjà assez abondants sur les buissons d'Orme de la région de Saint-Agne. Dès le 1er mai, ces adultes, transportés au laboratoire d'Histoire naturelle, commençaient à déposer leurs œufs. En 1915, dans la même région, les œufs étaient déjà abondants sous les feuilles d'ormes, dès le 4 mai. En 1916, au contraire, à cause des froids tardifs du mois d'avril, je ne pus rencontrer les adultes sur les Ormes avant le 29 avril, les œufs avant le 21 mai et les premières larves avant le 24 mai. En 1914, il y avait encore des adultes le 22 septembre sur les buissons voisins du canal du Midi. Mais dès le 12 septembre les adultes et les larves étaient devenus rares dans la région toulousaine, et on ne trouvait plus d'œufs non éclos sous les feuilles. En conservant en captivité ces Insectes recueillis tardivement, je pus constater qu'ils demeuraient vivants pendant longtemps sans prendre aucune nourriture. Beaucoup de ces adultes peuvent vraisemblablement hiberner en se tenant dissimulés dans des trous du sol ou cachés dans des feuilles tombées et enroulées sur elles-mêmes. Ils reprendraient leur vie active au printemps suivant.

De même que le Négril, la Galéruque de l'Orme peut donc se rencontrer aussi, à l'état larvaire ou à l'état adulte, pendant une période de 5 mois (de la fin d'avril à la fin de septembre).

3° *Galéruque de l'Aulne.* — Dès le 1er avril 1914, alors que les premières feuilles apparaissaient à peine sur les Aulnes de Braqueville, des Galéruques adultes s'observaient déjà sur ceux-ci. Ces Insectes ne se reproduisaient pas encore, car rapportés au laboratoire d'Histoire naturelle, ils ne commencèrent à déposer leurs œufs que le 25 avril. La même année, à Jouy (Aisne), les Galéruques adultes abondaient déjà sur les Aulnes le 13 avril. Elles s'accouplaient dès cette époque, et les femelles, rapportées au laboratoire, commencèrent à pondre dès le 25 avril, exactement comme celles provenant de la région toulousaine.

En 1916, les adultes commencèrent à apparaître, aux environs de Toulouse, seulement vers le 20 avril où je les observai à Pouvourville. Le 29 avril il n'y avait encore aucune ponte sous les feuilles. Il en était de même le 6 mai. Au contraire, les adultes rapportés au laboratoire le 24 avril, commencèrent à pondre le 1er mai. A ce sujet il importe de noter que les adultes rapportés au laboratoire au début de la saison peuvent pondre plus tôt que ceux qui restent dans les champs, exposés au froid de la nuit ou au refroidissement qui se produit souvent à cette époque même pendant le jour.

Les adultes ayant pondu au printemps et en été disparaissent généralement

avant l'automne. Le 29 juillet 1914 ils semblaient complètement disparus des Aulnes à Jouy (Aisne). Cependant, certains des adultes rapportés au laboratoire au mois d'avril, vécurent jusqu'au 15 septembre.

En automne, les adultes provenant des œufs pondus au printemps ou en été s'observent sur les Aulnes où ils demeurent pendant quelque temps avant de s'enfoncer en terre pour hiberner et d'où ils ne sortiront que l'année suivante au mois d'avril. Pour cette espèce encore, la période d'activité dure donc environ 5 à 6 mois.

Accouplement

1° *Négril de la Luzerne.* — Tous les auteurs qui ont étudié le Négril ont signalé que chez cette espèce l'accouplement se produit sur les Luzernes peu après l'apparition des adultes. Suivant Nicolas Joly, l'accouplement dure souvent plus d'une demi-heure et peut se renouveler jusqu'à 4 fois à des intervalles assez éloignés les uns des autres (5 à 6 jours). Et il se répéterait comme la ponte des œufs elle-même. D'après Roule, les mâles périraient les premiers, après la fécondation des femelles.

En signalant, en 1914, les différentes et nombreuses pontes que chaque femelle peut effectuer au cours de son existence et sur lesquelles je reviendrai plus loin, j'ai constaté qu'entre deux pontes successives chaque femelle peut s'accoupler à plusieurs reprises. Et un même mâle peut vivre aussi pendant longtemps et s'accoupler de nombreuses fois. Ces faits s'observent facilement chez les Insectes tenus en captivité si l'on a soin de placer chaque couple dans un espace restreint, par exemple un petit cristallisoir. Il est intéressant de remarquer que ces accouplements multiples ne sont pas indispensables pour assurer la fertilité des œufs ni la ponte de ceux-ci. On trouvera plus loin des preuves convaincantes de ce fait.

2° *Galéruque de l'Orme.* — Dans cette espèce l'abdomen de la femelle n'apparaît plus extrêmement gonflé au moment où la ponte est proche. Entre le mâle et la femelle on n'observe plus, par conséquent, cette différence considérable de taille qui existe chez le Négril en voie de reproduction. L'accouplement se produit aussi en captivité, et les femelles pondent encore leurs œufs aussi bien quand elles se sont accouplées que quand il en a été autrement.

3° *Galéruque de l'Aulne.* — L'accouplement se produit également bien en captivité. L'abdomen des femelles devient très volumineux bien avant le moment de la ponte, comme il en est chez le Négril. L'accouplement se répète aussi après chaque ponte. Sous le rapport de la multiplicité des accouplements, il y a donc similitude complète entre les 3 Chrysomélides étudiées dans ces notes.

Ponte des œufs

Chez les trois espèces qui font l'objet de ce travail, la ponte des œufs présente de même des caractères très analogues. La reproduction s'effectue pendant la

plus grande partie de la vie active de l'adulte, et il y a de nombreuses pontes successives espacées par des intervalles de temps qui souvent n'atteignent pas une journée ou deux. Chez la Galéruque de l'Aulne, qui vit beaucoup plus longtemps en laboratoire et sans doute à l'état libre que les deux autres espèces, ces intervalles sont assez réguliers et atteignent plusieurs jours; chez le Négril et la Galéruque de l'Orme, ils sont plus courts et très irréguliers. La ponte des œufs se produit aussi bien chez les femelles séparées des mâles que chez les femelles pouvant s'accoupler.

1° *Négril de la Luzerne.* — Parmi les femelles dont l'accouplement fut empêché, tout au moins depuis le moment de la capture, j'ai obtenu le maximum d'œufs chez le Négril recueilli le 13 avril 1913, lequel pondit à 20 reprises depuis le 19 avril jusqu'au 30 mai et mourut le 2 juin. Voici le tableau des diverses pontes effectuées par cet Insecte, tel qu'il a été publié dans une note datant de 1914.

1re ponte,	19 au 20	avril	30 œufs.
2e «	22	«	25
3e «	23 au 24	«	6
4e «	24	«	28
5e «	24	«	27
6e «	26	«	77
7e «	27 au 28	«	58
8e «	29 au 30	«	62
9e «	30	«	43
10e «	3 au 4	mai	77
11e «	5 au 6	«	67
12e «	8 au 9	«	68
13e «	16	«	88
14e «	17 au 18	«	59
15e «	20 au 21	«	56
16e «	21 au 22	«	16
17e «	24	«	30
18e «	25 au 26	«	10
19e «	26	«	38
20e «	27 au 30	«	73
		Total....	938

Les autres femelles de Négril qui furent isolées des mâles se comportèrent de manière analogue; cependant elles produisirent moins d'œufs et vécurent moins longtemps. Quatre d'entre elles fournirent les résultats suivants :

	Date de la capture	Nombre d'œufs	Date de la mort
2e Femelle	16 avril	405 en 14 pontes.	14 mai.
3e Femelle	26 «	429 en 18 «	26
4e Femelle	16 «	261 en 11 «	21
5e Femelle	26 «	193 en 7 «	6

Parmi les femelles mises avec des mâles, celle qui, dans mes expériences, produisit le plus d'œufs, en déposa 291 en 11 pontes échelonnées du 1er mai au

25 mai. Elle avait été capturée le 28 avril et mourut le 1er juin. Voici le détail des œufs pondus :

1re ponte,	1er mai		66 œufs
2e «	2 au 3 «		28
3e «	4 au 5 «		28
4e «	6 au 7 «		40
5e «	7 au 8 «		22
6e «	8 au 9 «		13
7e «	9 au 10 «		24
8e «	11 au 12 «		42
9e «	17 au 18 «		22
10e «	18 au 19 «		2
11e «	24 au 25 «		4
		Total	291

D'autres femelles, maintenues avec des mâles, produisirent respectivement : 256 œufs en 10 pontes, 171 œufs en 6 pontes, 142 œufs en 6 pontes et 85 œufs en 5 pontes.

2° *Galéruque de l'Orme*. — L'analogie avec le Négril est très grande. Sous les feuilles d'Orme où sont déposés les œufs, on trouve ceux-ci répartis en groupes dans chacun desquels le nombre d'unités est fort variable. C'est ainsi que sur 19 feuilles d'Orme portant des œufs et recueillies au hasard le 14 juin 1914, se trouvaient : un groupe de 40 œufs, un de 32, un de 30, deux de 27, un de 26, un de 25, deux de 24, deux de 21, un de 19, un de 17, trois de 16, un de 15, un de 14, un de 11, deux de 10, un de 6, un de 5, un de 4 et un de 2 œufs. En isolant des femelles, on peut constater qu'à chaque ponte les œufs peuvent être répartis en un seul ou en plusieurs groupes, que les femelles isolées des mâles pondent comme celles qui peuvent s'accoupler, et que chaque femelle pond à de nombreuses reprises et à des intervalles rapprochés, des œufs en nombre très variables.

Sur des sujets recueillis dès le début de l'apparition printanière, j'ai obtenu, comme maximum, le résultat suivant sur une femelle capturée le 27 avril 1914, tenue isolée de tout mâle, qui pondit 22 fois depuis le 4 mai jusqu'au 19 juin et mourut le 21 juin :

1re ponte,	4 mai,	20 œufs	disposés en	1 groupe de 11 1 — de 8 œuf isolé.... 1
2e —	6	19	—	1 groupe de 8 1 — de 11
3e —	7	12	—	1 groupe de 11 œuf isolé.... 1
4e —	7 au 8	14	—	1 groupe de 12 1 — de 2
5e —	10 au 11	27	—	1 groupe de 11 1 — de 6 1 — de 10
6e —	13	27	—	1 groupe de 9 1 — de 7 1 — de 10 œuf isolé.... 1

7e	ponte	15-16 mai	15	œufs disposés en	3 groupes de 5
8e	—	17-18	25	—	1 groupe de 8 1 — de 2 1 — de 4 1 — de 6 1 — de 5
9e	—	19-20	23	—	1 groupe de 10 1 — de 4 1 — de 8 œuf isolé.... 1
10e	—	21-22	16	—	1 groupe de 9 1 — de 7
11e	—	22	18	—	1 groupe de 8 2 — de 3 1 — de 4
12e	—	23-24	27	—	1 groupe de 2 1 — de 9 1 — de 16
13e	—	27-28	30	—	1 groupe de 26 1 — de 4
14e	—	2 juin	37	—	1 groupe de 15 1 — de 10 1 — de 5
15e	—	5-6	23	—	1 seul groupe
16e	—	6	24	—	1 —
17e	—	8	28	—	2 groupes de 14
18e	—	10-13	29	—	1 groupe de 14 1 — de 10 1 — de 5
19e	—	14-15	24	—	1 seul groupe
20e	—	15 16	24	—	1 —
21e	—	17	23	—	1 —
22e	—	19	28	—	1 groupe de 14 2 — de 7
		Total :	513 œufs		55 groupes

Les autres femelles, soit isolées des mâles, soit réunies avec ceux-ci, donnèrent des résultats analogues, avec une diminution souvent sensible dans le nombre des pontes et des œufs, et dans la durée de la vie.

3° *Galéruque de l'Aulne.* — Dans un travail publié en 1898 et intitulé : « Recherches sur l'œuf et sur le développement embryonnaire de quelques Chrysomélides » j'ai indiqué que les femelles de Galéruque de l'Aulne pondent à plusieurs reprises au cours de l'été, en déposant en moyenne environ soixante œufs à chaque ponte. J'ai de plus donné diverses indications relatives à la matière gluante qui enveloppe chaque œuf et réunit entre eux les divers œufs d'une même ponte. Dans les tableaux suivants sont donnés des chiffres plus précis concernant les pontes de quelques femelles.

1re Femelle [recueillie à Jouy (Aisne) le 13 avril 1914 et morte le 14 juillet].

1re ponte	25-26 avril	....	67 œufs
2e «	30 avril-1er mai	....	67
3e «	5 mai	....	67

4e	ponte	12 mai	65
5e	«	19-20 «	64
6e	«	24-25 «	63
7e	«	3 juin	66
8e	«	17 «	37
9e	«	22-23 «	43
10e	«	29 «	38
11e	«	1er-2 juillet	51
12e	«	4-5 «	54
13e	«	12-13 «	49
		Total	731

2e Femelle [recueillie à Jouy (Aisne) le 13 avril 1914 et morte le 10 août].

1re	ponte	30 avril-1er mai	69 œufs
2e	«	4-5 »	70
3e	«	10 «	66
4e	«	16 «	68
5e	«	21-22 «	65
6e	«	26 «	65
7e	«	17-18 juin	52
8e	«	27-28 «	54
9e	«	30 juin-1er juillet	54
10e		4-5 «	55
11e	«	7-8 «	67
		Total	685

Après avoir cessé de pondre, cette femelle prit peu de nourriture ; elle vécut cependant encore pendant un mois.

3e Femelle [capturée le 13 avril 1914 à Jouy (Aisne)].

1re	ponte	26 avril	78 œufs
2e	«	1er mai	71
3e	«	4-5 «	72
4e	«	10-11 «	78
5e	«	15-16 «	76
6e	«	21-22 «	68
7e	«	16-17 juin	33
8e	«	21 «	63
9e	«	28 «	47
10e	«	5 juillet	36
		Total	622

La date de la mort de cette femelle n'a pas été notée.

Fertilité de certains œufs pondus par les femelles maintenues isolées des mâles.

Les multiples accouplements que l'on observe chez les femelles laissées en présence des mâles sembleraient indiquer que les œufs pondus par les femelles isolées doivent être stériles. Or, on constate que même les œufs pondus par des femelles isolées depuis plusieurs semaines produisent des larves.

J'ai constaté ce fait chez le Négril et chez la Galéruque de l'Aulne.

1° *Négril de la Luzerne.* — La femelle recueillie le 13 avril 1913 et que l'on pouvait supposer ne s'être pas accouplée, pondit néanmoins des œufs fertiles. Même les œufs de la 8e ponte, déposés le 29-30 avril ne furent pas stériles. En 1914, des femelles capturées le 25 avril et conservées isolées, pondirent encore des œufs, le 20 mai, qui furent fertiles. Mais ceux qui furent pondus le 2-3 juin ne produisirent aucune larve. En 1916, je constatai des phénomènes analogues.

2° *Galéruque de l'Aulne.* — Une femelle capturée le 13 avril 1914 pondit encore le 4-5 mai des œufs qui furent fertiles. Une autre femelle, capturée le 16 avril pondit jusqu'au 10-13 juin des œufs qui donnèrent naissance à des larves. Par contre d'autres femelles ne pondirent que des œufs inféconds. En 1916, des œufs pondus le 22 mai par une femelle qui avait été capturée le 20 avril demeurèrent stériles tandis que ceux qu'elle avait produits auparavant donnèrent naissance à des larves.

De ces observations je conclus qu'aussi bien chez le Négril que chez la Galéruque de l'Aulne, les multiples accouplements que l'on observe ne sont pas tous absolument indispensables pour assurer la fertilité des œufs, mais qu'après s'être accouplée une fois les femelles peuvent pondre des œufs fertiles longtemps encore après la date de cet accouplement.

Durée du développement embryonnaire.

Elle dépend beaucoup, comme chez les autres Insectes et comme chez les autres animaux, de la température à laquelle l'œuf se trouve exposé.

1° *Négril des Luzernes.* — Des œufs pondus le 22-23 mai 1914 éclorent le 6-7 juin, c'est-à-dire au bout de 15 jours. D'autres, pondus le 27 avril 1916 éclorent le 10 mai, c'est-à-dire au bout de 13 jours. Une troisième série d'œufs, déposés le 13-14 mai 1916, donnèrent naissance à des larves le 23 mai, c'est-à-dire au bout de 9 jours.

2° *Galéruque de l'Orme.* — Des œufs pondus le 25 mai 1916 éclorent le 3 juin, soit au bout de 9 jours.

3° *Galéruque de l'Aulne.* — Des œufs pondus le 2 mai produisirent des larves le 14-15 mai, soit au bout de treize jours. Mais la durée du développement peut être réduite à une huitaine de jours quand la température est plus élevée.

Durée de la vie larvaire.

1° *Négril de la Luzerne.* — La durée de la vie larvaire peut se diviser en deux périodes : une première qui s'étend depuis la sortie de l'œuf jusqu'au moment où la larve cesse de manger, une deuxième depuis cet instant jusqu'au moment de l'apparition de la nymphe.

La durée de la première période est, d'après les observations ci-après, de 17 à 18 jours. En effet, en 1914 des larves sorties de l'œuf le 6-7 mai cessèrent

de manger le 25 mai, soit au bout de 18 jours; et en 1916, des larves sorties des œufs le 10 mai mangèrent jusqu'au 27 mai, soit pendant 17 jours. La période pendant laquelle les larves ne prennent pas de nourriture fut trouvée, dans mes expériences de 1914, égale à 27 jours. Les larves qui avaient cessé de manger le 25 mai, ne produisirent en effet des nymphes que le 21 juin. Pendant la période où elles ne prennent plus de nourriture, les larves sont peu mobiles. Dans le observations de laboratoire elles se tiennent à la surface du sable contenu au fond des cristallisoirs ou s'enfoncent profondément dans ce sable.

2° *Galéruque de l'Orme.* — Chez cette espèce, il n'y a pas lieu de distinguer de période pendant laquelle la larve cesse de manger avant de se transformer en nymphe; tout au moins en ce qui concerne les conditions où j'ai fait mes observations (en juin 1914), la larve se transforme en nymphe très peu de temps après avoir cessé de se nourrir, soit en moyenne 18 jours après être sortie de l'œuf. Il y a du reste quelques différences individuelles de temps suivant les larves considérées. Il est toutefois possible que chez les larves de la fin de la saison, il y ait une période plus ou moins longue pendant laquelle la larve cesse de manger avant de donner naissance à la nymphe. Je n'ai fait, jusqu'ici, aucune observation sur ce point.

3° *Galéruque de l'Aulne.* — En 1916, j'ai observé que des larves nées le 17 mai se nourrissaient jusqu'au 10 juin, soit pendant 24 jours. Elles restèrent ensuite à l'état larvaire, sans prendre aucune nourriture, jusqu'au delà du 14 juin (je n'ai pas déterminé jusqu'ici au bout de combien de jours apparaît la nymphe).

Durée de la nymphose.

Chez le Négril j'ai constaté, en 1913, que des nymphes produites le 2 juillet donnaient naissance à l'adulte le 17 juillet, après une période de 15 jours par conséquent. En 1914, des nymphes apparues le 21 juin donnèrent naissance à des adultes le 3 juillet, c'est-à-dire au bout de 12 jours,

Chez la Galéruque de l'Orme, des nymphes produites le 3 juillet 1914 se transformèrent en adultes le 13 du même mois, soit au bout de 10 jours.

Mais il est certain que la durée de la nymphose dépend aussi beaucoup de la température à laquelle s'effectue la transformation.

Nombre de générations annuelles.

Tous les auteurs admettent que chez le Négril il ne se produit qu'une génération chaque année. Je n'ai jamais obtenu, jusqu'ici, d'adultes nés d'œufs pondus au printemps, se reproduisant à leur tour la même année. Ces adultes demeurent inertes et ne prennent aucune nourriture. Néanmoins il y a lieu de se demander s'il n'y aurait pas deux générations dans certains cas, ce qui permettrait

d'expliquer la présence d'adultes se reproduisant encore au mois de septembre (voir l'observation rapportée ci-dessus).

En ce qui concerne la Galéruque de l'Orme, j'ai exposé, dans une note publiée en 1916, les faits qui me font admettre l'existence de deux générations annuelles. Sur ce point je renverrai donc le lecteur à la note dont il s'agit.

Chez la Galéruque de l'Aulne, il est admis universellement qu'il existe une seule génération annuelle, les adultes qui paraissent à l'automne ne se reproduisant qu'au printemps suivant. Je n'ai fait aucune recherche sur ce point.

Nourriture absorbée par les larves et les adultes.

1° *Négril de la Luzerne.* — Nicolas Joly, dans son mémoire de 1844, rapporte que Daube, en 1836, signala que les larves de Négril peuvent s'attaquer au Sainfoin et même au Blé. Afin de vérifier si cette opinion est justifiée, j'ai tenté de nourrir des adultes et des larves avec les deux plantes dont parle Daube. J'ai constaté que celles-ci n'étaient pas attaquées. L'opinion de Daube me paraît donc basée sur une erreur d'observation.

La question de savoir pendant combien de temps les Négrils adultes ou larvaires peuvent rester vivants sans prendre aucune nourriture est importante. En effet, parmi les procédés de destruction préconisés contre le Négril, certains sont basés sur l'opinion que cet Insecte périt rapidement quand il est privé de nourriture. En fauchant la Luzerne attaquée par les larves, en particulier, celles-ci périraient avant que la plante soit repoussée et capable de les alimenter. N. Joly rapporte ainsi que le Dr Touchy affirme que quand on fauche la Luzerne, elle se fane, se dessèche et devient impropre à nourrir les Négrils; ceux-ci périraient alors au bout d'un jour ou deux. Lui-même dit avoir constaté que des larves venant d'éclore n'ont jamais vécu plus de 24 heures quand on les a privées de nourriture. Il ajoute enfin que le professeur Lafore constata que des larves écloses le 19 juin 1842 périrent le soir du même jour parce qu'elles avaient été privées d'aliments. Mes recherches personnelles m'obligent à ne pas admettre l'opinion de N. Joly et des auteurs qu'il cite. En effet, le 10 juin 1916, environ 150 larves de tout âge et quelques adultes, mâles et femelles, furent recueillis dans un champ de Luzerne, de 2 h. 1/2 à 3 heures, et placés dans un récipient ne contenant aucune nourriture. Ni le lendemain matin à 10 heures, ni le surlendemain à la même heure, aucune larve ni aucun adulte n'était mort. Le 13 juin à 10 heures, un couple d'adultes et 3 larves seulement (une de petite taille et deux de taille moyenne) avaient cessé de vivre. Le 14 juin à la même heure, un adulte et 8 petites larves étaient mortes, mais tous les autres Négrils étaient très actifs. L'opinion des auteurs indiquée ci-dessus ne peut donc s'appliquer tout au plu qu'aux larves venant de sortir de l'œuf.

La manière dont les Négrils attaquent la Luzerne pour s'alimenter, et la quantité de nourriture qu'ils absorbent au cours de leur existence méritent

aussi d'être étudiées, car les dégâts occasionnés par ces Insectes dépendent directement de ces deux facteurs. D'une manière générale, larves et adultes mangent les parties tendres de la plante : feuilles, bourgeons, partie supérieure des tiges et des rameaux. Mais ce sont surtout les feuilles qui sont attaquées, les plus grosses nervures étant souvent respectées.

Les adultes entament le limbe des folioles le long de son bord. Les entailles peuvent se prolonger jusqu'à la nervure médiane ou notablement moins loin. Le limbe prend ainsi un aspect effiloché sur ses bords. Les mâles et les femelles mangent inégalement suivant les différents jours. Chez les individus élevés en captivité, tenus isolés les uns des autres, et qui reçoivent chaque jour des feuilles intactes, on peut évaluer la quantité de nourriture absorbée en un temps donné. On constate que cette quantité est relativement considérable, et, contrairement à une opinion fort courante, on peut admettre qu'un adulte, au cours de son existence, consomme beaucoup plus de nourriture qu'une larve. Sa vie active dure d'ailleurs beaucoup plus longtemps que celle des larves.

Les larves attaquent les feuilles de Luzerne un peu différemment selon qu'elles sont très jeunes ou plus âgées. Elles prennent très peu d'aliments au début de leur existence et au moment des mues. Voici le résumé des faits observés sur 17 larves dont l'évolution fut suivie depuis le moment de la sortie de l'œuf jusqu'à la période d'inactivité qui précède la nymphose; chaque jour les feuilles de luzerne, mises la veille, étaient enlevées, examinées et remplacées par des feuilles intactes :

1[re] *journée.* — Les larves creusent quelques petits trous dans le limbe des folioles; parfois les trous sont incomplètement percés. La quantité d'aliments absorbée est insignifiante.

2[e] *journée.* — Même aspect des folioles attaquées, mais la quantité d'aliments prise par les larves a augmenté notablement.

3[e] *journée.* — La quantité de matière absorbée s'est accrue; les 3 folioles de la feuille donnée aux 17 larves sont attaquées l'une sur 1/3 et les deux autres sur 1/4 de leur étendue. Aux points attaqués, les trous pratiqués dans le limbe traversent généralement celui-ci.

4[e] *journée.* — La quantité de nourriture a encore augmenté.

5[e] et 6[e] *journées.* — Pas d'augmentation sensible dans la quantité de nourriture absorbée.

7[e] *journée.* — Augmentation importante; le limbe des 3 folioles est presque entièrement détruit. Les nervures sont inattaquées, comme précédemment.

8[e] *journée.* — Il faut donner aux larves deux feuilles de luzerne au lieu d'une, et leurs limbes sont à peu près entièrement mangés; les nervures sont encore respectées.

9[e] *journée.* — La quantité de nourriture absorbée augmente encore, et de grands trous sont maintenant percés dans le limbe des folioles.

10[e] *journée.* — La quantité de nourriture s'accroît toujours. De grandes plages sont rongées dans le limbe; elles sont placées généralement entre deux

nervures latérales se détachant de la nervure principale, ce qui leur donne un aspect rectangulaire.

11[e] *journée.* — Les folioles ont un contour effiloché, c'est-à-dire que les larves attaquent maintenant les folioles comme le font les adultes.

12[e], 13[e], 14[e] et 15[e] *journées.* — La quantité d'aliments absorbée augmente toujours; le limbe peut être en grande partie détruit, sauf la nervure médiane et les nervures latérales qui persistent toujours.

16[e] *journée.* — Grande quantité d'aliments prise. Et même les nervures latérales des folioles sont mangées.

17[e] *journée.* — Les larves cessent d'absorber de la nourriture.

Il est manifeste que pendant la première moitié de son existence, la larve mange beaucoup moins que l'adulte, et qu'ensuite elle mange notablement plus, surtout pendant les derniers jours de sa croissance.

On peut poser en principe que l'adulte prend plus de nourriture que la larve surtout parce que sa période d'activité est plus longue que chez cette dernière.

2° *Galéruque de l'Orme.* — L'adulte prend aussi de la nourriture pendant toute la durée de sa période d'activité, c'est-à-dire souvent pendant deux mois environ. Il perce de nombreux trous dans le limbe des feuilles et entame aussi ces dernières sur les bords. Les trous sont souvent assez régulièrement arrondis et ont 2 ou 3 millimètres de diamètre. Mais il en est aussi de plus grands et de forme ovale et d'autres de forme tout à fait irrégulière. De plus, les bords du limbe sont entamés plus ou moins irrégulièrement. En évaluant pendant 14 jours, du 3 au 17 mai, les quantités de nourriture prises par un couple de Galéruques, j'ai constaté des faits entièrement analogues à ceux présentés par les Négrils adultes.

La larve, pendant les 10 premiers jours de son existence, perce ordinairement de petits trous dans le limbe des feuilles, entre les nervures. Ordinairement ces trous ne traversent pas entièrement l'épaisseur de la feuille. La quantité de nourriture absorbée est d'abord très faible et croît peu à peu. Au moment des mues elle est peu importante. Les nervures des feuilles sont inattaquées.

A partir du 11[e] jour, les trous pratiqués dans la feuille deviennent plus importants; ils traversent souvent le limbe et sont de dimensions plus étendues. Bientôt les nervures les plus fines sont elles-mêmes rongées en même temps que le parenchyme. Au 16[e] jour, les bords du limbe sont eux-mêmes entamés et les nervures latérales, qui partent de la nervure médiane, sont aussi mangées. Au 18[e] jour, dans mes expériences, certaines larves cessèrent de prendre de la nourriture alors que d'autres continuèrent encore à manger pendant 1, 2 ou 3 jours.

3° *Galéruque de l'Aulne.* — En suivant la même méthode que pour le Négril et la Galéruque de l'Orme, j'ai constaté que l'adulte découpe des plages plus ou moins étendues de limbe à l'intérieur de celui-ci ou parfois sur les bords. La nervure médiane et les nervures latérales sont ordinairement respectées

également. La quantité de nourriture prise chaque jour par l'adulte est considérable, et on sait que la durée de la vie active, chez celui-ci, est supérieure souvent à 2 ou 3 mois.

La manière dont la larve prend sa nourriture est ici un peu spéciale. Quand les larves nouvellement nées sont placées sur ou sous une feuille d'aulne, elles en rongent tout l'épiderme à partir du point où elles ont commencé à manger et en s'avançant très lentement vers le bord de la feuille ; le limbe n'est pas percé, mais rongé seulement sur la moitié de son épaisseur. Des expériences ont été faites sur 21 larves nées le 17 mai et qui prirent de la nourriture jusqu'au 10 juin. Jusqu'au 2 juin, le limbe fut rongé seulement sur une des faces de la feuille. Mais à partir de cette date jusqu'au 10 juin, le limbe fut entièrement rongé sauf les nervures principales, les nervures latérales et les nervures de 3e ordre qui furent généralement respectées. La quantité de nourriture absorbée, d'abord faible, fut beaucoup plus considérable pendant les 8 derniers jours de la vie active.

Parasites.

1° *Négril de Luzerne.* — Les auteurs qui ont écrit sur le Négril ne parlent d'aucun parasite de cette espèce. Nicolas Joly signale seulement que « au nombre des destructeurs naturels du *Colaspis atra* on peut placer les Traquets-Moteux, les Culs-Blancs et les Rouges-Queues, dans l'estomac desquels M. Lafore aurait trouvé, au commencement de septembre, une foule d'individus à l'état parfait, qui provenaient sans aucun doute de nymphes récemment métamorphosées ». L'auteur ajoute que ces Oiseaux avaient sans doute trouvé cette abondante proie dans les sillons tracés par la charrue du laboureur.

En 1914, sur la demande de M. Marchal, directeur de la Station entomologique de Paris, une étude systématique fut entreprise par M. Picard pour la région de Montpellier, par M. Feytaud pour la région de Bordeaux et par moi-même pour la région de Toulouse. Les résultats de cette étude ne sont pas encore publiés ; cependant je crois pouvoir déjà indiquer ici qu'un Diptère du groupe des Tachinaires, la *Meigenia floralis,* parasite les larves de Négril. Ce fait fut découvert à peu près simultanément par MM. Feytaud et Picard et par moi-même en 1914. Les événements survenus à cette époque n'ont pas permis jusqu'ici à MM. Feytaud et Picard de publier leurs observations. Je crois utile par suite, de signaler les principaux faits que j'ai constatés en 1914 sur le parasite dont il s'agit.

Je remarquai pour la première fois, le 21 juin 1914, une nymphe en forme de tonnelet qui provenait d'un parasite ayant amené la mort d'une larve de Négril. Celle-ci avait succombé pendant la période d'inactivité qui précède la nymphose proprement dite. Il n'y avait qu'une nymphe dans cette larve, ce qui est du reste en rapport avec la taille médiocre des larves de Négril. La nymphe du Diptère parasite occupait la plus grande partie de la région abdominale et

thoracique de la larve de Négril. La peau de celle-ci avait éclaté après sa mort et laissait voir la nymphe en tonnelet à son intérieur.

Le 22 juin, la *Meigenia* adulte apparut. Les jours suivants j'observai plusieurs fois le même phénomène.

Le 12 juillet, je trouvai, dans un champ de Luzerne de St-Agne, de nombreuses larves de Négril portant en divers points du corps, collés à la peau, des œufs blanchâtres en nombre très variable. C'était des œufs de *Meigenia*. Voici les faits que je oonstatai sur 16 larves portant les œufs en question :

1e larve. — Portait un œuf blanchâtre, de forme allongée, adhérent sur la face ventrale du thorax, un peu à gauche de la ligne médiane, entre l'insertion de la 2e et celle de la 3e paire de pattes. Cet œuf était dirigé transversalement par rapport à l'Insecte, de sorte que les mouvements de contraction du corps, qui se produisent dans le sens longitudinal, ne pouvaient décoller l'œuf de la surface du tégument.

2e larve. — Portait 3 œufs placés l'un sur le côté de l'abdomen, presque sur la face ventrale, un autre vers le milieu de l'abdomen, un peu à gauche, un 3e à droite, en avant de la première patte.

3e larve. — Portait un seul œuf situé à droite, entre la région thoracique et la région abdominale.

4e larve. — Portait un œuf sur le dos, un peu à gauche, entre le 1er et le 2e anneau de l'abdomen.

5e larve. — Portait un seul œuf dans la région abdominale, un peu à gauche.

6e larve. — Portait 2 œufs, l'un à droite, sur le thorax, l'autre sous la région abnominale.

7e larve. — Portait 5 œufs sur le côté droit, un peu ventralement. Ces œufs étaient placés les uns à côté des autres.

8e larve. — Portait 2 œufs sur la partie droite du corps, dans la région abdominale.

9e larve. — Un seul œuf à droite, entre l'abdomen et le thorax.

10e larve. — Deux œufs entre le corselet et le 2e segment thoracique, du côté droit.

11e larve. — Six œufs sous la face ventrale du corps : 5 à gauche et 1 à droite.

12e larve. — Un seul œuf, sur le côté droit du corps, tout à fait en arrière.

13e larve. — Un œuf à gauche et un à droite, tous deux un peu en arrière du thorax.

14e larve. — Trois œufs sous la face ventrale.

15e larve. — Trois œufs : 2 à droite, un à gauche.

16e larve. — Un seul œuf.

Sur 21 larves de Négril capturées au hasard, 7 n'avaient aucun œuf de *Meigenia*. La proportion des larves parasitées était donc, dans ce cas, de $\frac{16}{23}$ ou 70 %.

Dès le 17 juillet, la plupart des larves de Négril dont il s'agit étaient tuées par les parasites; le 19 juillet une seule était encore mobile.

Le 29 juillet, la première *Meigenia* ailée était éclose; puis une 2e parut et l'accouplement se fit immédiatement. Le 30 juillet, 5 Meigenia étaient nées. Le 3 août toutes étaient mortes après s'être accouplées.

2° *Galéruque de l'Orme* et *Galéruque de l'Aulne*. — Je n'ai fait aucune observation concernant les parasites de ces espèces.

Toulouse, le 14 juin 1916.

BIBLIOGRAPHIE

JOLY (NICOLAS). — Histoire d'un petit Insecte Coléoptère (*Colapsis atra Latr.*), qui ravage les Luzernes du midi de la France, suivie de l'indication des procédés à employer pour le détruire (*Bull. de la Soc. d'Agric. de l'Hérault*, 1844).

LÉCAILLON (A.). — Recherches sur l'œuf et sur le développement embryonnaire de quelques Chrysomélides (*thèse de doctorat*, 1898).

— — Sur la fécondité du Négril des Luzernes (*Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences*, 1914).

— — Sur la reproduction et la fécondité de la Galéruque de l'Orme (*Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences*, 1914).

— — Sur l'existence de deux générations annuelles chez la Galéruque de l'Orme et sur la manière dont elles se succèdent (*Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences*, 1916).

ROULE (LOUIS). — Le cycle biologique de *Colaspidema atra Latr.* (*Bull. de la Soc. d'Histoire nat. de Toulouse*, tome 32, 1902).

— — Le Négril des Luzernes, ses mœurs et les moyens de lutter contre lui (*Progrès agricole et viticole*, Montpellier, 1903).

RECHERCHES SUR LES INVASIONS DU MILDIOU DE LA VIGNE EN 1915

par J. Capus

Directeur de la Station de Pathologie végétale de Cadillac.

ÉVOLUTION DES INVASIONS

Le Mildiou de la vigne a sévi en 1915 avec une telle intensité qu'il a pris l'importance d'un fléau national. Ses invasions ont été aussi désastreuses qu'en 1910 et presque autant qu'aux époques où il a commencé à paraître en France et où on ne lui connaissait aucun remède. On serait tenté, à première vue, d'attribuer au manque de soins, par suite de la réduction de la main-d'œuvre, l'extrême gravité des dégâts provoqués par le Mildiou en 1915. Cette cause s'est certainement exercée en bien des cas, mais, en dehors d'elle, les invasions du Mildiou, observées sur des vignes témoins, ont eu une intensité exceptionnelle qui ne peut se comparer qu'à celle des invasions de 1910.

Il est de toute nécessité, dans l'étude des maladies de la vigne, de laisser, tous les ans, dans un ou plusieurs champs d'expériences, des ceps témoins, qui ne reçoivent aucun traitement et subissent les invasions avec leur fréquence et leur intensité, sans que rien ne vienne y contrarier l'évolution naturelle des phénomènes. Il est pour ainsi dire impossible de trouver des vignes qui n'aient reçu quelques traitements cupriques au cours de la saison et c'est ce qui rend particulièrement difficile l'observation des faits chez les viticulteurs. Contre la plupart des autres épiphyties, on n'a pas coutume d'instituer des traitements réguliers et on peut les observer en dehors de l'intervention de l'homme, dans un grand nombre de cultures. Il n'en est pas de même pour les invasions de Mildiou : les constatations faites chez les viticulteurs ne relèvent ni de l'observation, ni de l'expérience. Elles ne sont pas de l'observation proprement dite, puisque les faits naturels ont été plus ou moins contrariés par l'action des traitements; elles ne sont pas de l'expérience, puisque les traitements n'ont pas été effectués dans des conditions de précision qui rendraient profitable la constata-

tion de leurs effets. Tandis que l'observation d'un grand nombre d'épiphyties peut s'effectuer dans les cultures, la marche naturelle du Mildiou ne peut être étudiée que dans des champs d'expériences ayant à la fois des ceps témoins et des ceps soumis à des traitements méthodiques.

L'observation de témoins peut seule nous indiquer la gravité des invasions, leur marche naturelle, le retentissement qu'elles exercent l'une sur l'autre, le plus ou moins de sensibilité des cépages à la maladie, etc. Quant aux traitements méthodiques accomplis comme je l'ai indiqué dans mes rapports précédents[1], ils peuvent seuls nous éclairer sur l'évolution de l'invasion, en nous fixant sur la date de la contamination de chaque invasion. Cette recherche doit être à la base de toutes les observations et de toutes les expériences relatives au Mildiou, soit que l'on veuille connaître la marche des invasions, soit que l'on veuille chercher les rapports des phénomènes atmosphériques avec leurs diverses phases, soit même que l'on veuille apprécier rigoureusement les effets d'un remède.

C'est l'action des traitements cupriques, appliqués à des intervalles fréquents, tous les jours ou tous les deux jours, sur des parcelles chaque fois différentes, qui nous permet de distinguer les diverses phases de la maladie. Un traitement accompli soit le 13 juin 1916, avant l'orage de ce jour, soit l'un des cinq à six jours précédents, a empêché l'apparition des taches de Mildiou du 20 juin; ceux qu'on a exécutés à partir du 14 au matin n'ont eu aucune efficacité. Ce traitement nous révèle que l'envahissement, bien qu'échappant à nos yeux, était définitif le 14 juin au matin. J'ai coutume, dans mes écrits, de désigner par le mot « contamination » le moment à partir duquel les sels de cuivre deviennent inefficaces, sans que nous puissions préjuger exactement du degré de développement du parasite à cette période. En m'exprimant ainsi, je considère le phénomène du point de vue de la pathologie. Quand je dis qu'une vigne est contaminée, j'entends que l'invasion y est définitive, bien qu'invisible, et qu'aucun antiseptique ne peut l'empêcher d'aboutir; seule, l'action des phénomènes atmosphériques, tels qu'une température très basse et surtout une grande sécheresse de l'air, peut dès lors arrêter l'évolution de la maladie. C'est donc là une donnée rigoureuse, concrète, et où il n'entre aucune part d'hypothèse. Mais cette expression ne nous donne pas une idée complète du phénomène; on sait que l'envahissement des tissus de la vigne par le *Plasmopara viticola* se fait en deux temps : la germination de la conidie en zoospores, puis l'émission du tube germinatif de la zoospore. L'eau de pluie est nécessaire à ce double phénomène; il résulte de mes observations qu'une pluie unique y peut suffire dans la nature. Au cours de cette étude, j'appellerai cette pluie : pluie de germination.

L'action du traitement cuprique nous a révélé que le parasite avait définitivement envahi les tissus; nous en inférons que la germination a eu lieu anté-

1. *Annales du service des Épiphyties*, t. I, et II.

rieurement, mais quand? Combien d'heures ou combien de jours avant? Puisque la pluie est nécessaire à ce phénomène, nous sommes en droit de supposer qu'il s'est produit pendant la pluie qui a précédé la contamination. Il ne suffit donc pas d'avoir effectué des traitements cupriques à des dates rapprochées, il nous faut avoir en outre le relevé des pluies qui sont tombées, non pas seulement dans la région, mais autant que possible dans le lieu même de l'expérience de détermination. Dans le cas que j'ai cité plus haut, une pluie, et une seule, étant tombée le 13 au soir, je suis autorisé à conclure que c'est elle qui a rendu possible la germination. Une expérience va m'en apporter la preuve. Ayant protégé un cep de vigne, au moyen d'un abri mobile, de la pluie du 13 juin, il fut indemne de l'invasion du 20 juin, sans avoir reçu aucun traitement, alors que tous les ceps voisins et témoins comme lui, étaient envahis. L'action du traitement cuprique me donnait les plus grandes raisons de supposer que la germination avait eu lieu grâce à la pluie du 13; l'effet de la couverture mobile m'en donne la preuve absolue.

Il est bon d'avoir les indications, non seulement d'un pluviomètre ordinaire, mais encore d'un pluviomètre enregistreur qui marque les heures de pluie. S'il n'y a eu qu'une pluie entre le moment du traitement efficace et le moment du traitement inefficace, nous pourrons admettre sans erreur que c'est elle qui a amené la contamination et la germination. Mais s'il y a eu plusieurs pluies consécutives, nous ne pouvons savoir avec certitude, à moins d'une expérience directe, laquelle a provoqué le phénomène. J'ai pu remarquer que, dans le cas de plusieurs pluies consécutives, tantôt il n'y a de germination que par l'une de ces pluies et tantôt, au contraire, plusieurs d'entre elles contribuent à provoquer des germinations successives.

Je distingue donc à l'origine de l'invasion les phases suivantes : 1° les phénomènes de germination, qui ont lieu pendant une pluie ou une période pluvieuse, 2° la contamination ou envahissement définitif. Combien de temps s'écoule-t-il entre ces deux phases?

Dans les nombreuses expériences que j'ai faites, j'ai observé que, tantôt, la contamination est définitive quelques heures seulement après la pluie de germination; c'est le cas des pluies qui sont en température élevée et suivies d'un temps beau et chaud; tantôt la contamination n'est définitive que vingt-quatre et même quarante-huit heures après : c'est ce qui arrive quand la pluie de germination est suivie soit d'autres pluies, soit d'une température basse. On voit que, selon les cas, pour des raisons qui nous sont inconnues, le parasite échappe plus ou moins vite à l'action des antiseptiques.

Ayant trouvé le moment de la contamination, j'appelle incubation la phase du développement invisible qui la sépare de l'éclosion de l'invasion à laquelle je donne le nom d'apparition.

J'ai déterminé les dates de contamination des invasions de Mildiou qui ont paru en 1915 dans la Gironde, à Cadillac et à Lesparre, et dans l'Aude. J'ai été aidé dans ce travail par deux de mes collaborateurs, à Lesparre, par M. Léo-

nard, instituteur et dans l'Aude par M. Sauret, ingénieur civil. J'ai noté les divers phénomènes atmosphériques qui ont accompagné chaque phase des invasions et j'ai recherché leur influence respective. L'examen global des effets exercée par un agent atmosphérique sur l'ensemble d'une invasion de Mildiou ne fournit que des données confuses, sans caractère scientifique, ni valeur pratique. Puisque les sels de cuivre cessent d'être efficaces peu de temps après la germination, il est de toute nécessité de connaître les faits d'ordre météorologique, ou biologique, qui accompagnent ce phénomène. Cette étude nous conduit à des précisions de plus en plus grandes touchant les époques pendant lesquelles les traitements doivent être effectués; elles nous éclairent sur le *régime* des invasions dans une région, c'est-à-dire sur leurs rapports avec la climatologie et l'agrologie. Les invasions de Mildiou sévissent d'une façon très inégale, selon les sols et selon les années; le nombre de traitements nécessaire pour les combattre est donc très variable et, puisque ces traitements doivent être préventifs, il est indispensable de savoir à l'avance, étant donné telles circonstances de sol et de climat, si les invasions à venir seront précoces, intenses et fréquentes.

Je ne me suis pas borné à étudier les invasion de Mildiou dans les lieux de mes expériences. J'ai rapproché les faits que j'ai recueillis des renseignements qui m'ont été fournis par plusieurs de mes correspondants de France et de l'Étranger, et de ceux qui ont été publiés par des journaux viticoles, notamment par la « Revue de Viticulture » qui a ouvert une enquête très importante sur les invasions de Mildiou en 1915. On verra ainsi quelle concordance a régné, cette année, dans les moments d'apparition des invasions des diverses régions de France. Or, mes observations antérieures, poursuivies sans interruption depuis 1898, m'ont conduit à la notion suivante, touchant l'évolution comparée du Mildiou dans les lieux éloignés : quand une invasion apparaît au même moment, c'est-à-dire à un ou deux jours près, dans des lieux éloignés, et quand on connaît la date de contamination de l'invasion sur l'un des points, on peut en induire qu'elle a été la même pour tous les autres régions affectées par l'invasion, si les conditions de température y ont été à peu près semblables. On voit combien cette induction, dont j'ai pu maintes fois vérifier la justesse, nous permet d'étendre le champ de nos connaissances. Elle n'est possible que si l'on possède les relevés météorologiques de Station situées dans les régions envahies. J'ai eu sous les yeux pour l'étude qui va suivre ceux de vingt-cinq stations de France d'Algérie, d'Espagne et d'Italie [1].

1: Je dois à l'obligeance de M. Angot, directeur du Bureau central météorologique, la plus grande partie des relevés météorologiques cités dans ce travail, qu'il a bien voulu me communiquer avant leur publication. Les relevés de Perpignan proviennent de l'Observatoire de cette ville et m'ont été fournis par M. Mengel, son directeur; ceux d'Épernay, par M. Manceau, directeur de la Station œnologique, ceux d'Alger m'ont été communiqués par M. Lasserre, directeur de l'Observatoire, et ceux d'Oran, par M. Vermeil, directeur des Services agricoles d'Oran. M. Pastellini a bien voulu me communiquer les relevés de Florence; M. Gallès, directeur du Service météorologique de Madrid, ceux de cette ville; M. le Dr Faes, ceux de Lausanne. Pour la Gironde, j'ai eu les relevés de l'Observatoire de

Premières invasions. — On a commencé à apercevoir des taches de Mildiou dans le Midi de la France vers le 5 et le 6 mai; mais je réserverai le nom de première invasion à celles qui ont paru du 15 au 17 mai, sur des étendues plus nombreuses et qui, en plus d'un point, ont commencé à présenter de la gravité. Cette première invasion ne s'est pas montrée dans mon champ d'expériences de Cadillac, ni d'ailleurs dans aucun vignoble de la Gironde. On l'a signalée dans la Charente-Inférieure, où elle n'a eu aucune importance; elle n'a pas été plus grave dans le Centre et la vallée de la Loire. Mais c'est dans le Midi de la France, l'Hérault, le Gard, les Pyrénées-Orientales et dans l'Algérie qu'elle a causé des lésions importantes sur les grappes et sur les feuilles. La précocité de cette invasion et son importance dans certains vignobles méridionaux sont une des caractéristiques de l'année 1915. La date de contamination de cette invasion n'a été

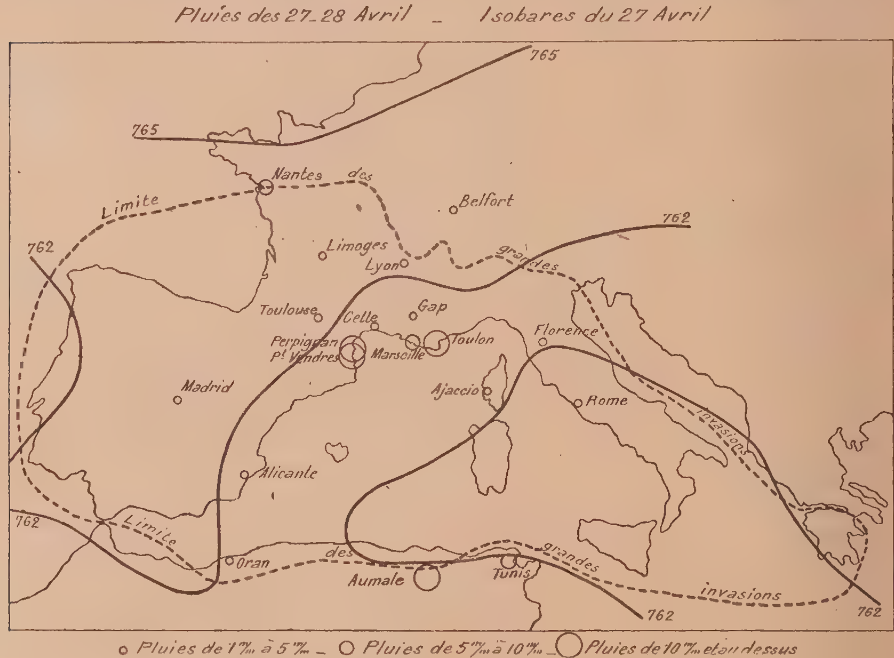


Fig. 1. — Situation atmosphérique pendant la première contamination[1].

déterminée nulle part au moyen de l'action des traitements cupriques, de sorte qu'il n'est pas possible de dire avec précision à quel moment auraient dû être effectués les traitements pour la prévenir.

On peut la faire remonter hypothétiquement à la dernière période d'avril. Il y eut alors en effet des pluies dans toutes les régions où se sont montrées quelques jours plus tard les taches du milieu de mai (Fig. 1).

Bordeaux, ceux de M. Léonard, instituteur à Lesparre et enfin ceux qui sont obtenus dans mon champ d'expériences.

1. On remarquera dans cette carte et dans celles qui suivent que, dans les dépressions atmosphériques du printemps et de l'été 1915, l'aire des basses pressions et des pluies se trouve comprise dans la zone des grandes invasions de Mildiou.

L'apparition de cette invasion correspond à un certain relèvement de la température, qui s'est manifesté, selon les lieux, le 14 ou le 16 mai. A Montpellier, la température moyenne qui est de 15°5 le 11 mai, arrive à 19°25 le 14. Bien que nous ne sachions pas le jour de la contamination de cette invasion, nous sommes sûrs qu'elle a incubé pendant les douze à vingt jours, au moins, qui ont précédé. A une pareille époque de l'année, une incubation ne peut pas durer moins de douze jours, et il y a beaucoup plus de chance pour qu'elle ait duré davantage. Nous voyons aussi qu'il y a eu des température très basses pendant une partie de cette incubation. Dans toute la France, la température a été peu élevée soit du 9 au 12, soit du 10 au 16, soit même dans les premiers jours du mois de mai.

Deuxième invasion. — Une seconde invasion a paru en France à partir du

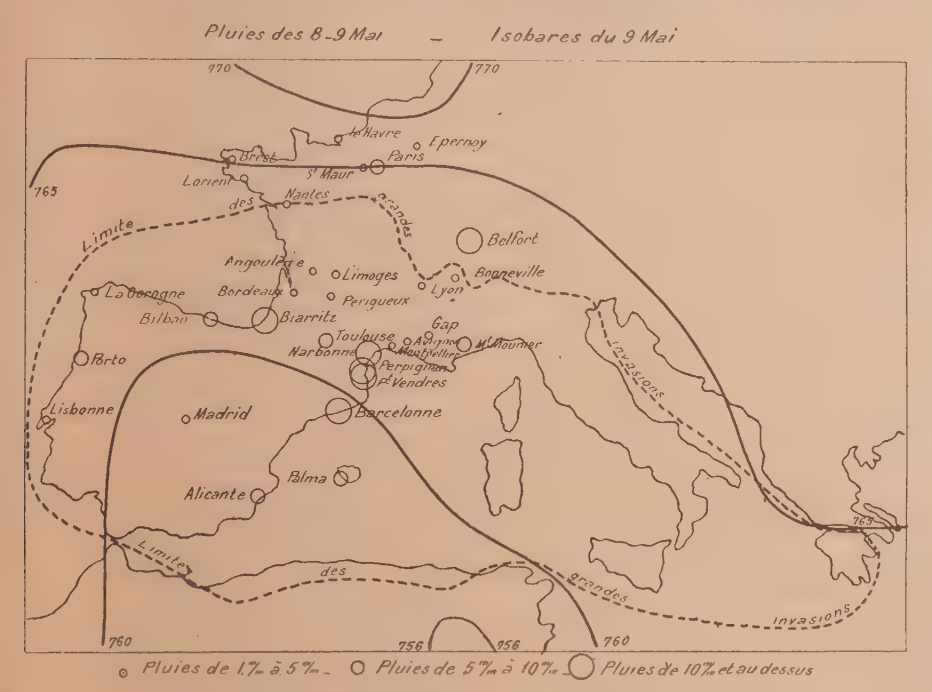


Fig. 2. — Situation atmosphérique pendant la seconde contamination.

27 ou du 28 mai, selon les lieux. Elle est beaucoup plus générale et plus importantes que la précédente. En Gironde je ne l'ai constatée que sur un très petit nombre de points; nulle part elle n'a affecté l'ensemble d'un vignoble. On l'observait seulement sur un groupe de ceps, dans une portion du terrain particulièrement humide. Elle se montrait sur deux ou trois feuilles de chaque rameau, les feuilles trois, quatre ou cinq, ou quatre, cinq et six. C'est le 28 seulement que se sont formées les premières taches dans la Gironde.

Dans l'Aude, cette invasion a commencé à paraître le 27 mai; elle atteint à la fois les feuilles et les grappes; elle y a été bien autrement étendue et grave que

dans le Sud-Ouest. Les lésions sur les grappes sont survenues avec un retard de deux jours à peu près sur celles des feuilles, comme il arrive fréquemment.

Elle a occasionné des dégâts encore plus sérieux dans les autres départements méridionaux, l'Hérault, la Gard, les Pyrénées-Orientales, ainsi que dans l'Algérie. Dans les autres vignobles de la France (la Touraine, le Tarn et le Mâconnais), elle a eu beaucoup moins de gravité. En Espagne et en Italie, elle a exercé des ravages importants comme en Algérie.

J'ai pu déterminer exactement la date de la contamination de cette invasion dans l'Aude, grâce aux traitements de M. Gallès, régisseur au Grand-Craboules,

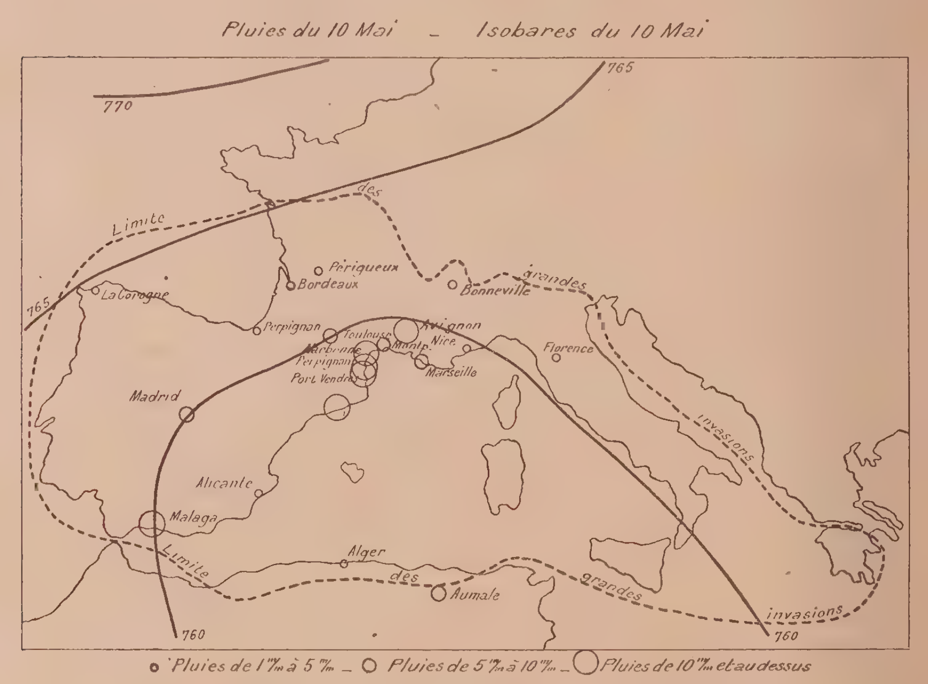


Fig. 3. — Situation atmosphérique pendant la seconde contamination.

près de Narbonne, chez M. Armand Gauthier, de l'Institut. Ceux qu'il a effectués dans la propriété juqu'au 16 mai inclus ont préservé les vignes qui les ont reçus des taches sur les feuilles et des atteintes sur les grappes qui ont paru du 27 au 30.

Les contamination de cette invasion a été provoquée par une pluie de 3 millimètres le 16, à Narbonne, pluie isolée et peu importante, mais qui avait été précédée par une période pluvieuse, longue et ininterrompue, du 3 au 11 mai. La période qui a précédé cette invasion présente le type à peu près général des périodes de contamination de printemps : pluies avec abaissement de température du 3 au 11 mai, puis relèvement de la température, avec contamination à la première pluie qui accompagne ce relèvement (Figures 2 et 3).

L'incubation a duré onze jours. Elle n'a été accompagnée que de deux pluies

très légères et elle a coïncidé avec un état hygrométrique plutôt un peu élevé, dont la moyenne, pendant cette période, a été de 65, 55. La moyenne des températures pendant l'incubation a été de 17°47.

L'apparition coïncide partout avec une élévation de la température, qui durait depuis quelques jours. En Gironde, la moyenne passe de 14° 45 le 22, à 22° 3 le 25 et à 19° le 28, jour de la sortie des taches. A Narbonne, la température passe de 16°6, le 22, à 19°5 le 24, et à 16°8 le 27. La même courbe se constate partout.

Cette apparition coïncide avec une hausse de l'état hygrométrique. (En Gironde, 81,7 le 28 pour 67,7 le 25; à Narbonne, 73 le 28, pour 63 le 25). Presque partout, les premières taches de cette invasion ont été précédées ou accompagnées de pluies plus ou moins fortes. En Gironde, le jour de la sortie des premières taches, le 28 il y a eu plusieurs pluies d'un total de 8^{m}2.

Troisième invasion. — Une nouvelle invasion a commencé à paraître le 4 juin

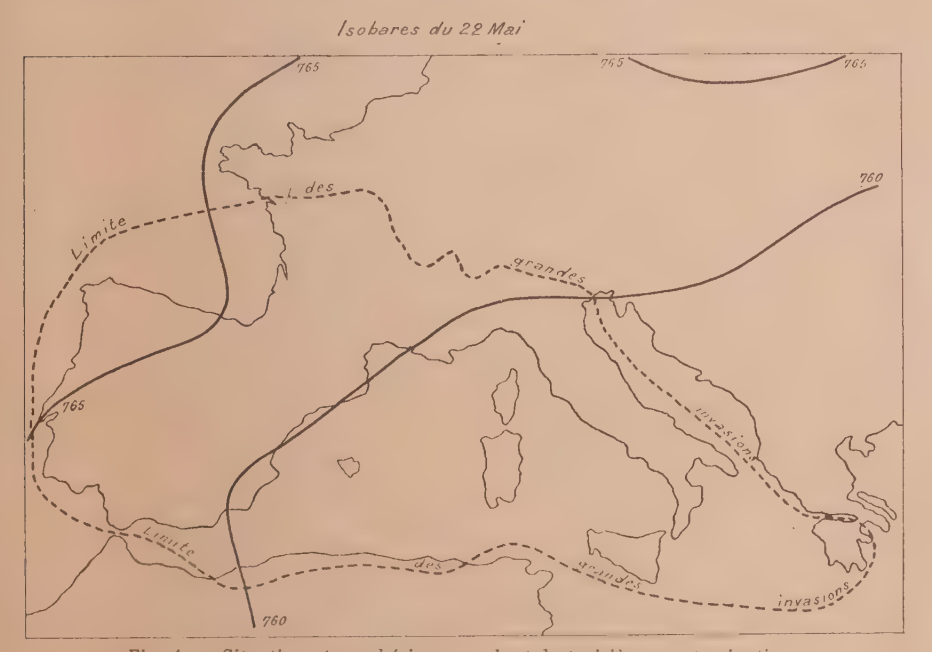


Fig. 4. — Situation atmosphérique pendant la troisième contamination.

dans certains lieux, le 5 et le 6 ailleurs. Elle est encore plus importante que la précédente par l'étendue et la gravité des dégâts. La précédente n'avait guère exercé de ravages que dans le Midi de la France et en Espagne; celle-ci a commencé à détruire les grappes dans quelques communes des environs de Bordeaux, situées en terrains d'alluvions, dans la partie de l'Entre-deux-Mers la plus étroite et la plus rapprochée du confluent. Elle s'est aussi montrée à Cadillac, dans mon champ d'expériences, où elle n'a pourtant causé sur les témoins que des lésions sans grande importance.

Cette invasion a paru du 4 au 5 dans les départements méridionaux (Hérault, Aude, Pyrénées-Orientales, etc.). En Algérie, elle se montre à la même date et exerce de très sérieux ravages sur les grappes; de même en Italie (Lombardie). Elle se voit également quoique avec moins d'intensitédans la vallée de la Loire (Touraine, Cher).

J'ai pu déterminer très exactement la date de contamination de cette invasion dans la Gironde et dans l'Aude. En Gironde, elle a été prévenue par les traitements effectués le 22 mai et ne l'a pas été par ceux du 24; la contamination remonte donc au 23 mai. Il en est exactement de même à Narbonne où, dans la propriété de M. Authenac, secrétaire du Comice de Narbonne, les traitements effectués jusqu'au 22 compris ont prévenu cette invasion. L'incubation a donc duré treize jours.

La contamination de cette invasion a été précédée par une période de basse pression le 18 et le 21 mai, dans l'Ouest et le Sud de l'Europe. La dépression du 18 mai a produit en France des pluies générales et intenses; les basses pressions du 21 ont amené des pluies dans le Nord de l'Espagne (Fig. 4). A Bordeaux, il y a 2 millimètres d'eau le 18 mai et 13mm 5 le 19 mai. A Cadillac, dans mon champ d'expériences, il est tombé une pluie de 11 millimètres entre 11 heures et 17 heures, le 21. C'est celle qui a produit la germination et préparé la contamination A Narbonne, il y a eu une pluie de 1mm3 recueillie le 22 mai, tombée le 21. A Bordeaux, il y a une période pluvieuse du 17 au 23. C'est une pluie de 4mm7, tombée le 21, qui a déterminé la contamination. Dans la vallée de la Loire, il y a eu également des pluies le 22 et le 23 : 23mm8 le 23 à Nantes; 4 millimètres dans l'Indre-et-Loire, à Mettray (Fig. 5). La contamination de cette invasion a été précédée d'une période de pluies et d'abaissement de température. C'est au moment où la température se relève, après la période pluvieuse, que la contamination se produit. Ainsi, à Bordeaux, la température moyenne est de 19°75 le 24, tandis qu'elle était de 16°6 le 22 et de 14°6 le 18. Dans l'Indre-et-Loire, elle est de 19°8 le 24; elle était de 12°9 le 20 mai. La courbe est la même dans tout l'Ouest, le Sud-Ouest de la France et la vallée de la Loire.

Pendant l'incubation de cette invasion, l'état hygrométrique est resté moyen dans la Gironde et dans l'Aude; mais il y a eu 7 pluies à Narbonne, 8 à Bordeaux, 5 dans l'Indre-et-Loire. L'incubation de cette invasion correspond à des températures élevées dans sa première partie, du 24 au 31 mai dans l'Aude, du 24 au 30 mai dans la Gironde ; ensuite la température baisse, ce qui allonge un peu l'incubation et elle ne se relève qu'au moment même où l'apparition se produit. Pendant cette phase, la moyenne hygrométrique a été de 72 à Narbonne et de 76,94 en Gironde. La somme des températures a été de 233,60 avec une moyenne de 17,96 à Bordeaux et de 238,3 avec une moyenne de 18,33 à Narbonne. Cette apparition correspond à un relèvement de la température; la moyenne qui était de 15°5 à Bordeaux, le 2 juin, et de 16°6 le 4, passe à 18°9 le 5 juin et à 21° le 6. La température suit exactement la même progression à Narbonne : 14°9 le 2 juin et 19° le 4. Cette apparition a été presque partout

précédée d'une période pluvieuse et d'un état hygrométrique élevé. A Bordeaux, il est de 88,3 le 4 juin et il est de 91 à Narbonne le 3 juin.

Nous ne savons pas la date exacte de la contamination de cette invasion en Algérie, mais nous remarquerons seulement que l'état hygrométrique a été très élevé dans les premiers jours de juin et les derniers jours de mai, c'est-à-dire pendant la période où elle a incubé. Les pluies recueillies à Alger et à Oran, dans les derniers jours de mai, ne sont pas très abondantes. Ainsi à Oran, d'après

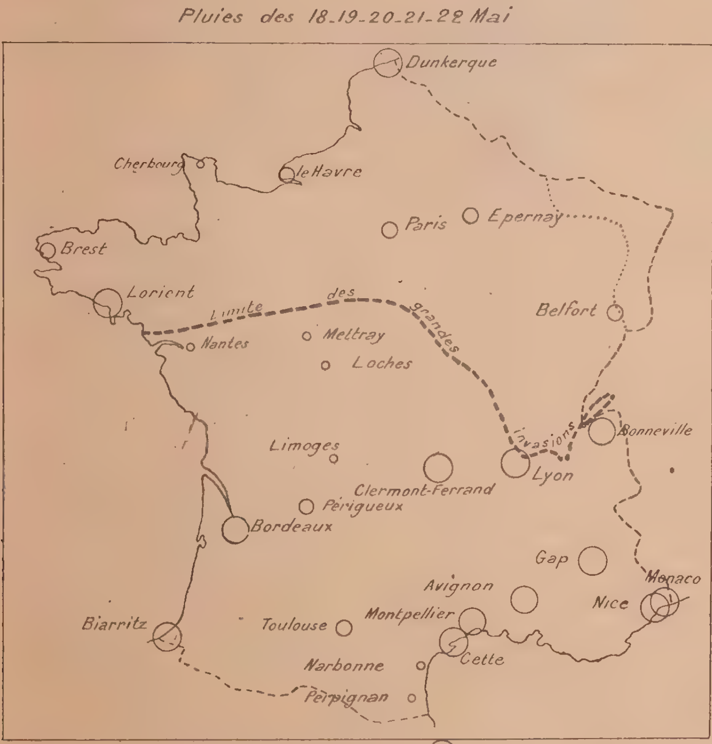


Fig. 5. — Pluies en France pendant la troisième contamination.

les relevés que M. Vermeil, directeur des Services Agricoles, a eu l'obligeance de me fournir, il y a eu 1 millimètre d'eau le 25 mai, 8 millimètres le 26, 2 millimètres le 1er juin et 1 millimètre le 2. A Alger, il a eu 1^{mm}1 le 26, 0^{mm}4 le 27, 0^{mm}6 le 1er juin et 0^{mm}6 le 2. Bien que nous ne puissions préciser la date de la contamination, nous pouvons, du moins, la faire remonter à l'une de ces pluies et nous noterons que de très faibles pluies ont pu occasionner une contamination très importante des grappes.

Nous remarquerons que la contamination de cette invasion est légèrement postérieure à l'apparition du 15-18 mai, et nous sommes ainsi portés à nous demander si elle a pour origine les conidies de cette invasion ou bien si c'est une invasion dite primaire, c'est-à-dire ont la source est dans les germes d'hiver.

Dans les lieux où les taches du 15-18 mai ont paru, il n'y a aucune difficulté et il y a même une entière raison pour attribuer aux conidies provenant de ces taches la contamination du 24 mai : tel serait le cas de l'Aude, des Pyrénées-Orientales, de la Charente-Inférieure, de l'Anjou, de l'Allier. Ainsi, dans l'Aude, après les taches du 15 mai, est survenue une pluie de 3 millimètres recueillie le 16 et une autre de $1^{mm}8$ recueillie le 17 ; une autre pluie de $1^{mm}3$ est recueillie le 22 et c'est peu de temps après elle que les traitements cessent d'être efficaces et que la contamination devient définitive (24 mai).

Mais dans les lieux où les taches du 15 mai n'ont pas existé, force nous est d'admettre que la contamination du 24 a les germes d'hiver pour origine et nous constaterons une fois de plus qu'au même moment, dans deux régions éloignées, deux contaminations peuvent se produire, ayant l'une les germes d'hiver pour source et l'autre les conidies d'une invasion précédente; c'est-à-dire que des conditions météorologiques analogues ont favorisé également la production de ces différents germes et leur pénétration à l'intérieur des tissus.

Quatrième invasion. — Une nouvelle invasion apparaît le 10 juin dans la Gironde; elle est beaucoup plus générale que la précédente. Elle est très accentuée dans mon champ d'expériences et dans toute la région de Cadillac. Elle intéresse une douzaine de feuilles, ainsi que les grappes d'un certain nombre de cépages : le Merlot, le Sémillon, le Chasselas, le Grapput, même des cépages comme le Cabernet-Sauvignon, ordinairement peu sensible au Mildiou de la grappe. Elle survient en pleine floraison; elle atteint non seulement les corolles ou les jeunes grains de la vigne qui viennent à peine de nouer, mais encore leurs pédicelles et même les pédicelles des grapillons ou des grappes. En certains points les dégâts sont irrémédiables et une portion de la récolte est déjà compromise.

Depuis le début de la saison, le Mildiou a suivi en Gironde dans son extension la progression suivante : l'invasion du 28 mai se réduit à l'atteinte de quelques parcelles humides; l'invasion du 5 juin se montre non plus sur quelques pieds, mais sur des pièces entières, dans quelques communes situées non loin du fleuve et en terrains d'alluvions; quant à l'invasion du 10 juin, elle atteint toute la Gironde, sauf la partie graveleuse de ce département (région des Graves et une grande partie du Médoc).

Cette invasion apparaît au même moment dans l'Aude où elle est très grave; dans la Charente-Inférieure, la Vendée, la Vienne, dans l'Anjou et la Touraine, le Mâconnais, la Haute-Savoie et la Seine-et-Oise.

Dans mon champ d'expériences, elle se montre sur des feuilles nées le 26 mai, et elle n'existe sur aucune des feuilles nées après le 30. La contamination se trouve donc placée entre le 26 et le 30 mai. Dans la Gironde, les traitements cessent d'être complètement favorables le 29 mai. Dans l'Aude, les traitements du 29 sont encore favorables chez M. Sauret; ils cessent de l'être le 30.

A Cadillac, la pluie qui a amené les phénomènes de germination est tombée le 28, de 9 h. 45 à 20 heures; elle a une hauteur de $8^{mm}75$. A Lesparre, où

l'invasion a la même allure qu'à Cadillac, il y a une pluie de 8mm 4 le 27 et une de 43mm 6 le 28.

Dans tous les lieux où a paru l'invasion du 10 juin, on trouve des pluies le 28, le 29 ou le 30 mai. A Narbonne, il y a une pluie de 0mm 6 le 28 ; une de 3 millimètres le 29 et une de 1 millimètre le 30. A Angoulême, il y a une pluie de 19mm 5 le 28. A Mettray (Indre-et-Loire), on recueille 29 millimètres d'eau le 29; à Périgueux, 6mm 3 le 28 et 1mm 5 le 29.

Le 28 mai, la pression atmosphérique est un peu basse dans le Sud de l'Europe.

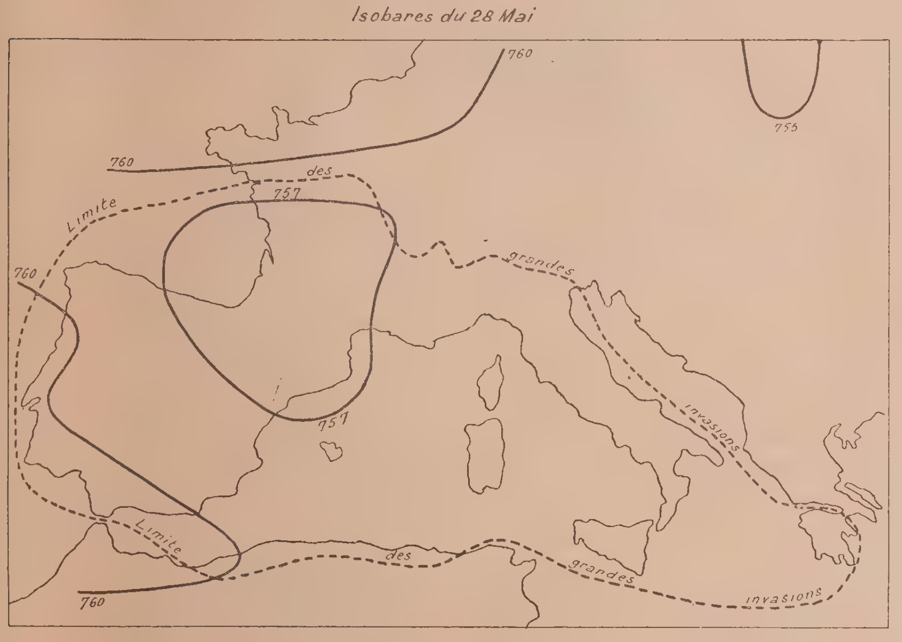


Fig. 6. — Situation atmosphérique pendant la quatrième contamination.

Un minimum barométrique (755 millimètres) se tient sur la Gascogne (Fig. 6). Déjà, la veille, des orages avaient éclaté, accompagnés de pluies abondantes. Le 28, on signale des pluies abondantes dans l'Est et le Sud-Ouest, ainsi qu'en Algérie. La pression atmosphérique continue à baisser le 29. De violents orages ont éclaté dans la région de Clermont; il pleut à Lyon, à Marseille, à Toulouse, à Gap, à Biarritz etc... Une telle situation atmosphérique générale rend très bien compte de la généralité de la contamination de la fin mai (Fig. 7.).

En Gironde, l'incubation de cette invasion a duré treize jours et elle a été de douze jours à Narbonne. En Gironde, l'état hygrométrique a été élevé pendant l'incubation (76,74); elle a été accompagnée de cinq pluies, dont quatre très légères. A Narbonne, il en est de même (72,50) et il y a eu trois pluies abondantes. Il a été également élevé pendant cette période dans toute une partie de la France (Périgueux, Angoulême, Nantes, Touraine, Perpignan, Bonneville) ainsi qu'en Algérie. Il se trouve moins élevé dans des régions où d'ailleurs

cette invasion n'a pas été signalée (Dijon, Epernay). En Gironde, la somme des températures pendant cette période a été de 237°,35 avec une moyenne de 18°,25; dans l'Aude, elle a été de 228°,2 avec une moyenne de 19°,01.

Son apparition correspond à un relèvement très net de l'état hygrométrique. Ainsi, à Bordeaux, la moyenne hygrométrique qui était de 68,7 le 8 juin passe à 84,7 le 9 juin et à 71,3 le 10. A Narbonne, la moyenne hygrométrique qui était de 65 le 7, passe à 78 le 10. La courbe est la même dans toute la France.



Fig. 7. — Pluies au moment de la quatrième contamination.

Partout, la température était au-dessus de la moyenne. Il n'y a pas eu hausse de température au moment même de l'apparition, mais elle se trouvait élevée depuis quelques jours.

Quelle est l'origine de cette invasion? Est-ce une invasion primaire provenant des germes d'hiver ou une invasion secondaire due aux conidies d'une invasion précédente?

En Gironde, les taches de la deuxième invasion n'ont commencé à être vues que le 28; personne n'en a signalé la veille. Or, la pluie qui a déterminé la germination de la contamination du 29 est tombée avant l'apparition de ces taches. Il a plu à Lesparre, comme je l'ai dit plus haut, le 27 et le 28. Il a plu

à Cadillac le 28 de 9 heures 45 à 20 heures 15, à cinq reprises différentes.

La pluie de germination étant antérieure à l'apparition des taches du 29, il est donc impossible que les conidies de ces taches soient l'origine de cette contamination.

Dans l'Aude, au contraire, on pourrait admettre que la contamination du 30 mai a pour origine les conidies de l'invasion du 27 mai. En effet, dans cette région, les premières taches se sont moutrées le 27 mai et non pas le 29, comme en Gironde; de plus, c'est postérieurement à l'apparition de ces taches qu'ont eu lieu les pluies qui ont dû produire les phénomènes de germination. On a recueilli $0^{mm}8$ d'eau le 28, et 3 millimètres le 29. Mais puisqu'il y avait encore en Gironde, à cette époque, des conidies primaires (je veux dire par là des conidies émanées des germes d'hiver), rien n'interdit de supposer qu'il pouvait y en avoir encore dans l'Aude et que cette contamination a pu avoir une double origine : germes d'hiver et apparition du 27. J'ai déjà eu l'occasion de rencontrer des faits de ce genre dans l'évolution du Black-Rot, où il m'est arrivé de voir une contamination avoir nettement une double origine, primaire et secondaire.

Cinquième invasion. — Il a paru en Gironde, le 20 juin, une invasion d'une violence extraordinaire, non seulement par ses taches sur les feuilles, mais surtout par ses lésions sur les grappes. Rien de semblable ne s'était encore vu dans cette région depuis l'introduction du Mildiou. L'invasion du 20 juin 1915 dépasse en gravité les invasions sur les grappes de l'année 1910, où elles ont été pourtant si intenses. Elle ne se trouve surpassée que par les premières invasions de juin 1908 en Champagne, qui ont détruit d'un seul coup les inflorescences, les feuilles et même les jeunes tiges. Elle n'est égalée en intensité que par l'invasion qui a paru du 13 au 16 juin 1913 dans le Midi de la France et qui, sur certains points, a occasionné encore plus de dégâts que l'invasion du 20 juin 1915 en Gironde. Mais l'on peut dire que cette invasion-ci constitue, avec les deux que je viens de rappeler, l'un des fléaux les plus extraordinaires par leur gravité et leur soudaineté, qui puissent sévir sur une culture. Dans mon champ d'expériences, les cépages témoins ont perdu toute la récolte. Des vignobles qui étaient indemnes jusqu'à cette date ont perdu, par le seul fait de cette invasion, des trois quarts à la totalité de la récolte.

Elle se montre sur tous les cépages de la Gironde, mais elle a atteint principalement les grappes du Merlot et, parmi les cépages blancs, celle du Sémillon et de la Muscadelle. De mémoire de viticulteur, le Sémillon, qui, dans certains traités d'Ampélographie, est donné comme peu sensible au Mildiou, n'avait été ravagé à un tel degré.

Il est important de noter que, dans cette invasion, les feuilles de la Vigne furent atteintes depuis la base : toutes les feuilles existantes le 13 juin, sauf les deux feuilles duveteuses de l'extrémité, se trouvent envahies sur les témoins ou sur les vignes mal traitées. C'est là un fait exceptionnel, qui s'était déjà produit en 1910 et qui a contribué, dans ces deux années, à accroître les dégâts.

D'ordinaire, une contamination, au milieu de juin, n'atteint pas les feuilles de la base, les plus âgées, et qui ont acquis ce que j'appelle l'immunité de l'âge. Cette résistance naturelle ne s'est jamais produite en 1915, pas plus qu'en 1910.

Au moment de l'invasion du 20 juin, la floraison était achevée à peu près partout. Dans un très grand nombre de vignobles, la contamination des grappes du 14 juin, à laquelle remonte cette invasion, est une contamination directe, c'est-à-dire se produisant au moyen de germes venus du dehors, sur des grappes non encore atteintes. Cette période de la mi-juin marque un moment critique pour l'invasion des grappes. En 1910, des contaminations eurent lieu sur les grappes le 11 et le 13 juin; en 1901, le 15 juin, en 1903, le 9 juin; en 1910, le 14 juin. En même temps que cette contamination directe, il se produisit le 20 juin, sur les grappes qui avaient été primitivement envahies le 10, une invasion secondaire due au cheminement du mycelium.

Cette invasion du 20 juin se constate dans un grand nombre de régions, la Gironde, le Lot-et-Garonne, la Charente-Inférieure, la Dordogne, l'Anjou, le Saumurois, le Tarn, l'Allier. Je me borne à étudier ici son évolution dans le Sud-Ouest, où je l'ai suivie très attentivement. Dans toute cette région, elle a été prévenue par les traitements cupriques qui ont eu lieu avant l'orage du 13. Le fait a été si évident qu'il a frappé tous les viticulteurs girondins; j'ai rarement réuni à propos d'un phénomène des témoignages aussi nombreux et aussi concordants. Si extraordinaires qu'aient été les dégâts de cette invasion, il a suffi d'un seul traitement, exécuté dans les conditions normales de la pratique, avant l'orage du 13 et dans les quelques jours qui ont précédé, pour l'éviter d'une façon radicale. Un traitement du 12 amène une immunité absolue; tous les traitements du 14 ont été suivis d'un échec complet, s'évaluant par la perte des deux tiers à la totalité de la récolte.

Cette invasion a suffi à elle seule à provoquer des désastres dont la région du Sauternais et la rive gauche de la Gironde ont souffert en 1915. J'y ai fait un grand nombre d'observations. Les traitements effectués à partir du 7 et surtout du 8 juin sont efficaces. Le vignoble du château Bastard, à Barsac, dont j'avais fait un champ de démonstration, traité sur mes indications le 7 juin, a été complètement préservé, tandis que les vignobles avoisinants, dont les rangées sont parfois distantes de 2 mètres seulement et qui ont été traités le 14, ont eu leurs grappes ravagées.

Cette cinquième invasion est très nettement, dans toute la France, une invasion secondaire provoquée par les conidies des taches du 10 juin. Entre les taches du 10 et la pluie du 13 qui a provoqué la germination, l'état hygrométrique est resté élevé en Gironde, comme dans toute la France.

Le temps est devenu orageux en France à partir du 8 juin; depuis cette date, chaque jour on signale des orages sur plusieurs points de la France; les fortes pressions qui régnaient dans l'Ouest de l'Europe les jours précédents se sont déplacées vers le Nord en augmentant. Le minimum barométrique se trouve

vers le Sud du continent, dans le Sud-Ouest de la France et dans la Méditerranée. Ce jour-là, des orages éclatent dans tout le Sud-Ouest et à Clermont-Ferrand. A Cadillac, la pluie est tombée avec une violence extrême, venant de l'Est et se dirigeant vers le Nord-Ouest, à 17 heures 1/2 ; elle a une hauteur de 19 millimètres. A Bordeaux, il est tombé 10 mm. 8 ; à Lesparre 12 mm. 6 ; à Périgueux, 44 mm. 2 ; à Angoulême, 6 millimètres ; à Nantes, 14 millimètres (Fig. 8). Sur plusieurs points la pluie a été accompagnée de grêle.

Il est très intéressant de remarquer qu'avant les taches du 10 juin, il y avait

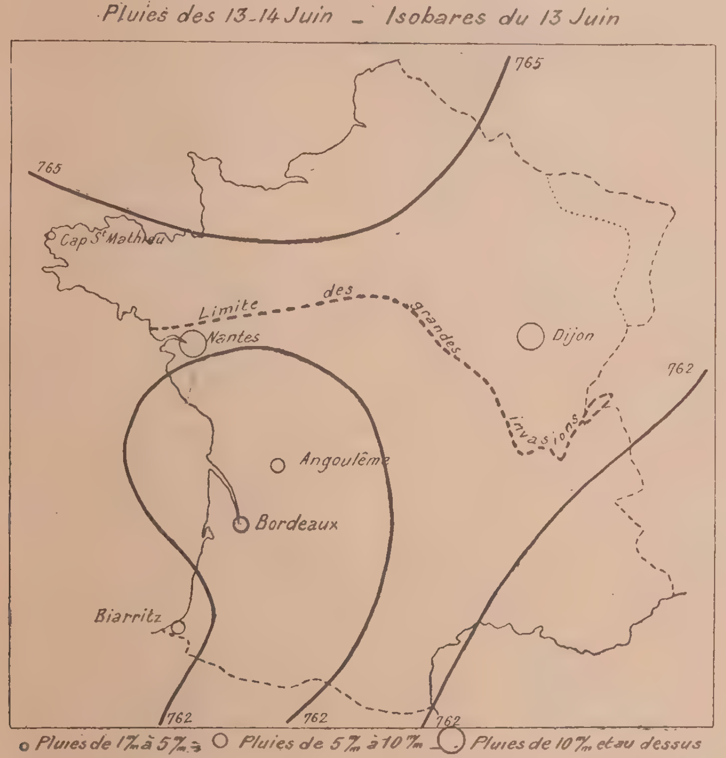


Fig. 8. — Situation atmosphérique pendant la cinquième contamination.

celles du 5 juin, qui sont très loin d'avoir eu la même importance que celles du 10, mais qui néanmoins, ont causé des dégâts assez étendus dans les lieux où elles ont paru. Ces taches du 5 n'ont pas donné de contamination en Gironde, probablement parce qu'il n'y a pas eu après elles de pluies assez abondantes. Les pluies de 0 mm. 3 le 5 juin ; 0 mm. 1 le 9 ; 0 mm. 3 le 11 n'ont pas eu assez d'importance pour donner une contamination.

Entre les taches du 10 et la pluie du 13 qui va provoquer la germination, l'état hygrométrique est élevé en Gironde, comme presque dans toute la France et dans l'Algérie.

L'incubation a duré, selon les lieux, de sept à huit jours. Du 14 au 20 l'état

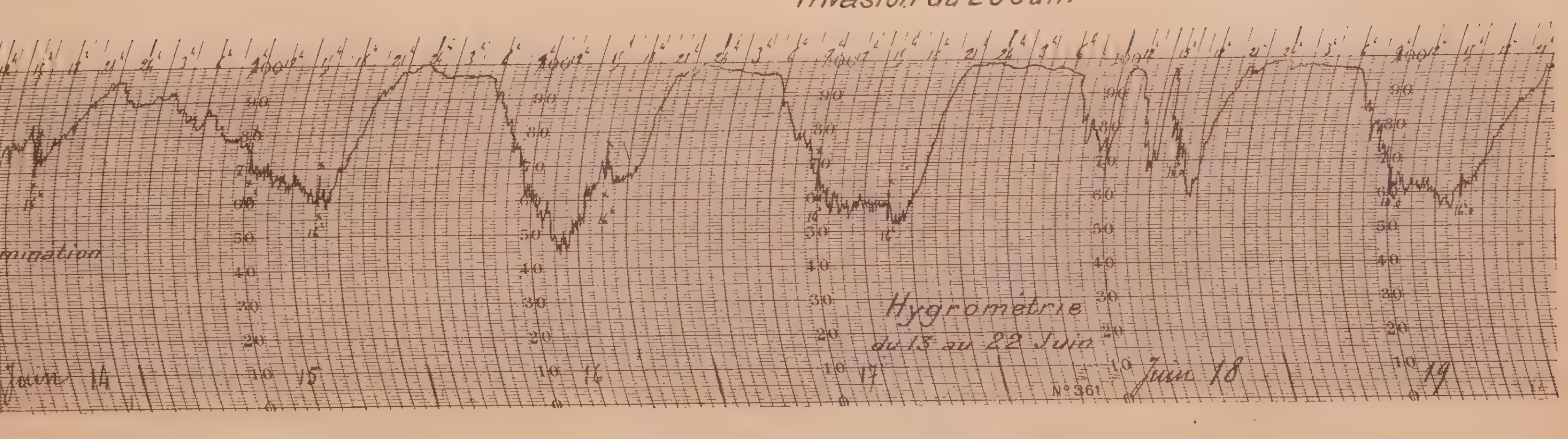


Fig. 9. — Hygromètre.

Fig. 10. — Baromètre.

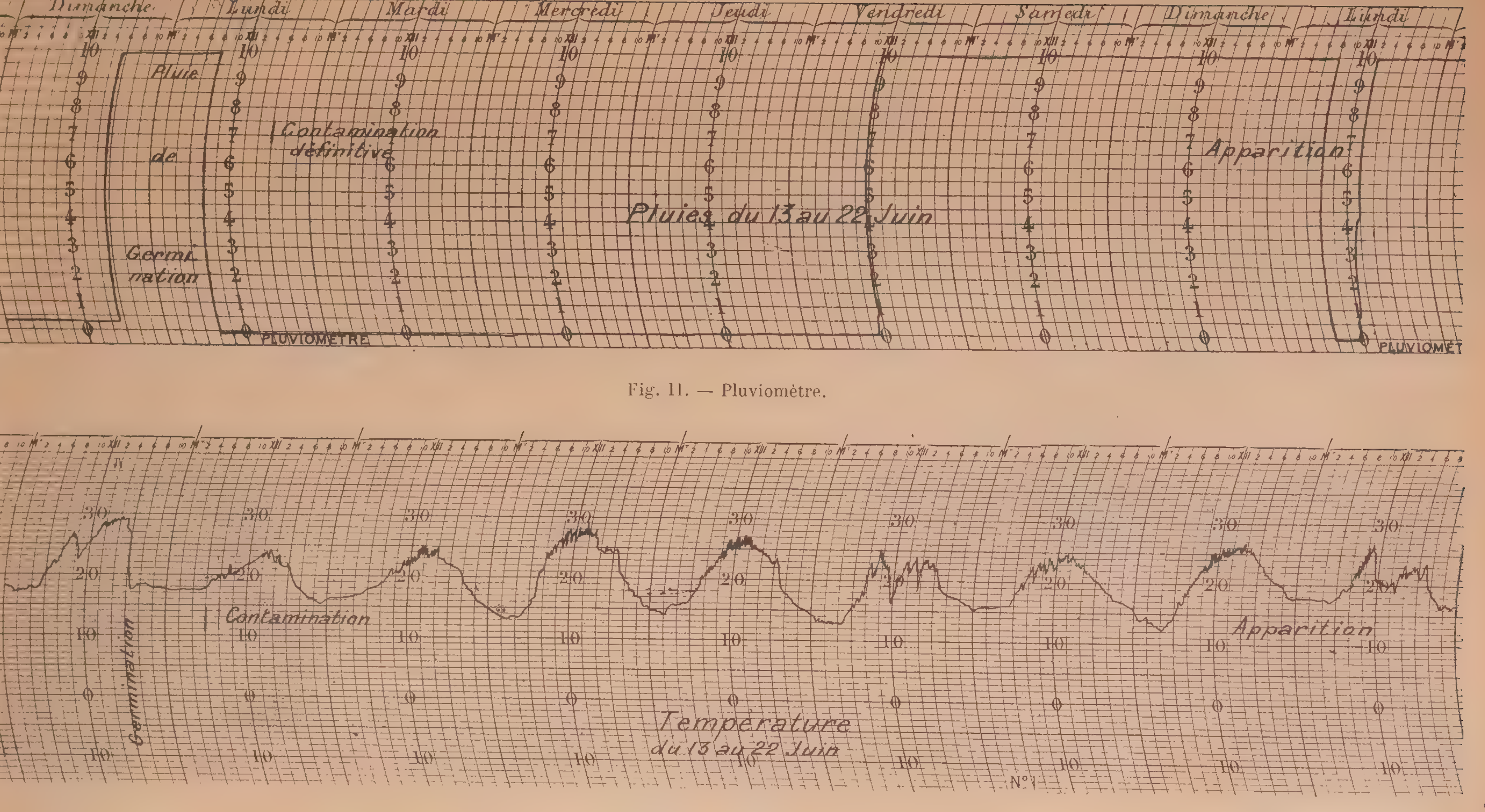


Fig. 11. — Pluviomètre.

Fig. 12. — Thermomètre.

hygrométrique est resté élevé en Gironde, à Périgueux, à Nantes, à Angoulême.

Le 14, au matin, les traitements n'avaient plus aucune efficacité. Pendant la nuit, la température s'est maintenue entre 17°,25 et 18°,50; il y avait eu une chute brusque de température aussitôt après la pluie orageuse; à 17 h. 30 du soir, la température est tombée de 30 degrés à 17°,25. Le relevé des instruments enregistreurs (baromètre, pluviomètre, thermomètre) rend très bien compte de la soudaineté et de l'intensité du phénomène (crochet de la courbe barométrique).

La moyenne hygrométrique en Gironde a été de 73,28; la somme des températures de 131°,70 avec une moyenne de 18°,81. A cause de l'importance tout à fait exceptionnelle de cette invasion, j'ai cru intéressant de reproduire les tracés des instruments enregistreurs pendant les trois phases : contamination, incubation, apparition (Fig. 9, 10, 11 et 12). L'apparition de cette invasion a été précédée, selon les lieux, ou d'une période pluvieuse (pluie de 9 mm. 4 à Bordeaux; pluies plus ou moins abondantes dans la Dordogne, la Touraine, l'ouest de la France).

Invasions de l'Aude.

Les invasions de l'Aude, à partir du mois de juin, ont eu une allure très



Fig. 13. — Différences imprimées entre les invasions par la répartition des pluies.

différente dans des localités très voisines. Je les ai observées dans la plaine de

Narbonne et dans les coteaux environnants. A 3 kilomètres à l'est de cette ville, du côté de la mer, se dirigeant du sud au nord, se trouve une ligne de coteaux peu élevée (d'Armissan, de Vinassan). Sur ces coteaux, il est tombé, le 6 juin dans la nuit, un orage qui n'a pas donné d'eau à Narbonne et qui s'est surtout développé vers la mer. Le 16 juin, un nouvel orage y a éclaté, mouillant les coteaux dits de Clape, entre Armissan et Vinassan, et une partie de la plaine de Vinassan, mais sans donner d'eau dans la plaine de Narbonne (figure 13). Ces deux pluies sont la cause des différences constatées entre les invasions de la plaine et celle des coteaux. L'orage du 6 juin a déterminé sur les coteaux une contamination dont l'apparition s'est faite le 16, après une incubation de dix jours. C'est là un nouveau cas de contamination s'effectuant par une pluie d'orage violente. C'est une contamination secondaire, produite par les conidies de l'invasion précédente du 4 juin. Pendant l'incubation, l'état hygrométrique est resté moyennement élevé (64,5). La somme des températures a été de 215° avec un moyenne de 21°,5; il n'y a eu aucune pluie. L'apparition s'est faite le 16, après une pluie d'orage, avec une température élevée.

Cet orage du 16 a déterminé une nouvelle contamination, dont les taches ont

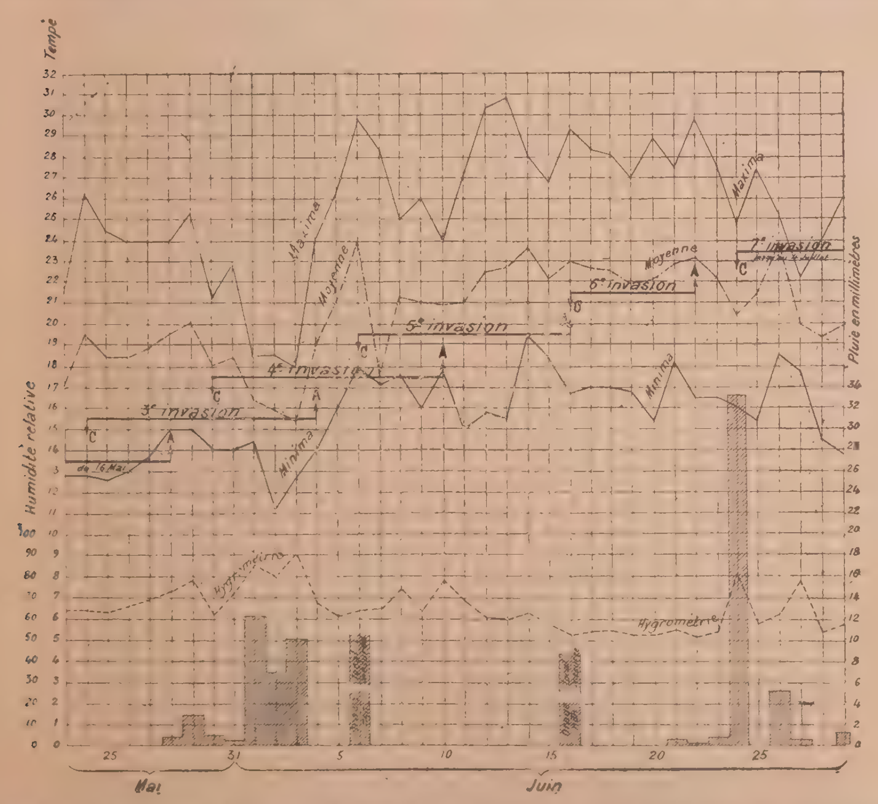


Fig. 14. — Graphique des invasions de Mildiou dans l'Aude en 1915. (Dans cette figure et dans les deux suivantes, la lettre C, avec la flèche dirigée vers le bas indique le jour de la contamination; la lettre A, avec la flèche dirigée vers le haut, le jour de l'apparition.)

paru le 22 juin, après une incubation de six jours. Pendant cette incubation, la température est restée constamment haute ; la somme des températures a été de 135°,4 avec une moyenne de 22°56. L'état hygrométrique a été peu élevé (57,33) et il y a eu seulement une pluie de 0 mm. 6. (figure 14).

Il est impossible de préciser si la contamination du 16 juin a pour origine les conidies des taches sorties le même jour ou celles des taches qui sont nées le 4 juin.

L'apparition s'est faite avec un très faible relèvement de l'état hygrométrique, avec les légères pluies de 0 mm. 6 le 21 et de 0 mm. 2 le 22, et avec un relèvement de la température le 21.

Les apparitions du 16 et du 22 juin dans l'Aude sont donc des invasions supplémentaires, limitées à de faibles surfaces. Dans la plus grande partie du Narbonnais, où n'ont pas eu lieu les orages du 6 et du 16 juin, les invasions présentent l'allure suivante. Après l'apparition du 10 juin, dont j'ai parlé et qui s'est trouvée être la plus importante de la région, on n'aperçoit plus de taches nouvelles jusqu'au 4 juillet. Cette apparition du 4 juillet se produisit au même moment dans plusieurs régions de France ; je l'étudierai en même temps dans ces diverses régions.

Invasion du 30 juin en Gironde.
Invasion générale du 4 juillet dans le Sud-Ouest et le Midi.

Sur un point seulement de la Gironde, j'ai observé le 10 juin une invasion très peu importante, qui n'a été signalée nulle autre part en France, soit qu'elle n'y ait point paru, soit qu'elle ait échappé à l'observation à cause de son faible développement. J'ai pu constater très nettement que cette invasion était due à une pluie d'orage tombée le 18 dans la matinée, d'une hauteur de 9 mm. 4. Des traitements effectués le 18 l'ont prévenue. Cette invasion a donné de très faibles lésions sur les grappes. C'est de beaucoup la moins importante de l'année, et l'on peut dire que, dans les vignobles qui n'ont eu que cette invasion, les dégâts ne sont pas appréciables. L'incubation a duré douze jours. La somme des températures moyennes a été de 221°33 et la moyenne de 18°44. La moyenne hygrométrique a été de 74°66. Il y a eu un total de 28 mm. 6 d'eau pendant cette phase du phénomène.

L'invasion du 4 juillet a été générale et a paru le même jour dans la Gironde, les Charentes, la Haute-Garonne, l'Aude, le Tarn, la Loire, le Mâconnais, etc. J'ai pu déterminer la date de sa contamination dans trois lieux différents.

En Gironde, à partir de l'apparition du 20 juin, il y a eu des pluies quotidiennes donnant 1^{mm}5 à 4^{mm}3 d'eau ; ce sont ces pluies qui ont déterminé la germination, à l'aide des conidies produites le 20. Le 25, la contamination était définitive et les traitements sans efficacité contre l'apparition du 4 juillet. L'incubation a donc duré dix jours. Il en a été exactement de même dans la Haute-Garonne où j'ai pu observer, dans le vignoble de M. Pons, à Auterive, que les traitements avaient été efficaces jusqu'au 24. Dans la Haute-Garonne également-

ment il a plu chaque jour du 21 au 23 juin, avec des hauteurs d'eau variant de 2mm6 à 10mm6.

Pendant l'incubation qui a duré 11 jours, l'état hygrométrique a été assez élevé en Gironde et dans la Haute-Garonne. La moyenne hygrométrique a été de 70, 69 en Gironde. Il y a eu 4 pluies dans la Haute-Garonne et 6 en Gironde, dont le total a été de 32mm 3. La somme des températures moyennes a été de 205°25 et la moyenne de 18°65. Au moment de l'apparition, il y a eu un relèvement brusque de l'état hygrométrique en Gironde (72 le 4 juillet, au lieu de 53 le 3). Ce relèvement ne correspond à aucune pluie. A Toulouse l'état hygrométrique était élevé depuis quelques jours; il a légèrement baissé le 4 juillet.

Dans l'Aude, comme je l'ai dit plus haut, une invasion a paru le 4 juillet. Dans le Narbonnais, la germination de cette invasion a été amenée par la pluie d'orage recueillie le 24 juin (33mm 2) et tombée en partie le 23.

Il est difficile de dire d'où proviennent dans le Narbonnais les conidies qui ont provoqué cette contamination. Elles peuvent avoir deux sources :

1° Elles peuvent provenir des taches de l'invasion précédente de la plaine, c'est-à-dire du 10 juin. Je n'avance pas que les conidies qui ont germé le 23 soient nées le 10; je dis seulement qu'elles peuvent provenir des taches du 10, et j'ai déjà observé des faits de cette nature. J'ai déjà eu l'occasion de signaler, à plusieurs reprises, qu'en même temps qu'apparaissait une invasion nouvelle, les taches des invasions anciennes s'accroissaient en surface ; des conidies nouvelles naissent alors au pourtour des taches anciennes. Les mêmes conditions atmosphériques qui ont favorisé la sortie des taches nouvelles et la naissance des conidies à leur surface, favorisent également l'extension des taches anciennes avec la formation de conidies nouvelles. J'ai remarqué de plus que ce dernier phénomène, naissance de conidies nouvelles sur des taches anciennes, précède souvent de plusieurs heures, du moins sur certains cépages et dans quelques situations, l'apparition d'une invasion nouvelle et sert même ainsi à la faire prévoir.

Voici donc l'hypothèse que je puis émettre à ce sujet et qui est conforme à d'autres faits de ce genre que j'ai antérieurement observés. La plaine de Narbonne, qui n'a pas eu l'invasion du 22 juin, a eu, à cette époque, l'extension des taches du 10 juin et la formation nouvelle de conidies nouvelles sur ces lésions, lesquelles ont produit la germination du 24. Il y a donc eu, le 24, ce double phénomène : germination dans la plaine par le fait de l'extension des taches du 10, et germination dans les coteaux par le fait de l'apparition de l'invasion du 22.

On doit supposer, bien entendu, que, dans les coteaux, le phénomène de l'extension des taches anciennes s'est également produit et que les conidies nées à leur pourtour ont contribué avec les conidies des taches nouvelles à produire l'invasion.

Voici quelles ont été, dans la plaine de Narbonne, les conditions atmosphériques qui ont pu favoriser la formation de conidies nouvelles :

21 juin	pluie	0mm 6	état	hygrométrique	56
22 —	—	0mm 2	—	—	52
23 —	—	0mm 8	—	—	55
24 —	—	33mm 2	—	—	81

2° On pourrait admettre également que les conidies qui ont amené la germination du 24 dans la plaine proviennent des lésions formées le 22 sur les coteaux seulement. La direction du vent, qui a soufflé constamment du Nord entre ces deux dates, ne vient pas justifier cette hypothèse, car les coteaux envahis le 22 se trouvent à l'Est de la plaine.

L'incubation de cette invasion a duré onze jours, c'est-à-dire plus longtemps que l'invasion qui a paru le 22 dans les coteaux et dont l'incubation n'a duré que sept jours; mais il faut remarquer, que du 16 au 22, la température a été plus élevée que du 24 juin au 4 juillet. Je ne connais pas d'ailleurs la température qui a régné dans les coteaux du 16 au 22, et l'on peut supposer qu'elle y a été plus élevée encore que dans la plaine, où ont été pris les relevés météorologiques dont je fais usage. La somme moyenne des températures moyennes dans la plaine a été de 226°8 et la moyenne de 20°61; la moyenne hygrométrique a été de 59, 54. Dans l'intervalle, il est tombé un total de 40mm 7 d'eau. L'apparition s'est faite dans le Narbonnais sans qu'il ait plu depuis six jours et par un abaissement de l'état hygrométrique amené par des vents du Nord et du Nord-Ouest, qui se trouve être le plus faible de la saison dans cette région : le 3 juillet, il est de 47 et, le 4, de 48. Cette apparition correspond seulement à une hausse très sensible de la température : la moyenne est de 24,1 le 3 juillet, alors qu'elle était tombée le 1er à 18,5.

Invasions de juillet.

Il y eut, au mois de juillet, deux invasions importantes de Mildiou sur les feuilles et sur les grappes, l'une le 11 juillet et l'autre le 26. A chacune d'elles, il y eut de nouvelles attaques sur les pédoncules des grains et sur les grains eux-mêmes, produites par le cheminement du mycelium, mais il n'y eut plus d'envahissement direct. Ces invasions sont toutes deux des invasions secondaires amenées par les conidies existant en très grand nombre alors dans le vignoble. Les taches du 11 juillet remontent à une germination produite par la pluie de 19mm 2 recueillie le 1er juillet, et celles du 26 remontent aux pluies du 16 et du 17 juillet (10mm 6 et 2mm 4 en Gironde).

Je ne m'étendrai pas davantage sur les invasions de juillet, qui viennent à un moment où le sort de la vendange est déjà décidé et où les dommages causés sont irrémédiables.

Comparaison des invasions de 1915 avec celles de 1910.

Il est intéressant de comparer entre elles les invasions de ces deux années si

exceptionnellement redoutables. Elles présentent ensemble beaucoup d'analogies et quelques différences.

Le débourrement de la Vigne fut peut-être plus précoce en 1910 qu'en 1915, mais il fut très irrégulier et bientôt, par suite de la très grande humidité du sol, sa végétation s'est ralentie ; il y eut une floraison longue et tardive et, au 1er août, la Vigne se trouvait avoir un mois de retard sur une année normale.

Dans cette même année 1910, les premières taches furent plus tardives

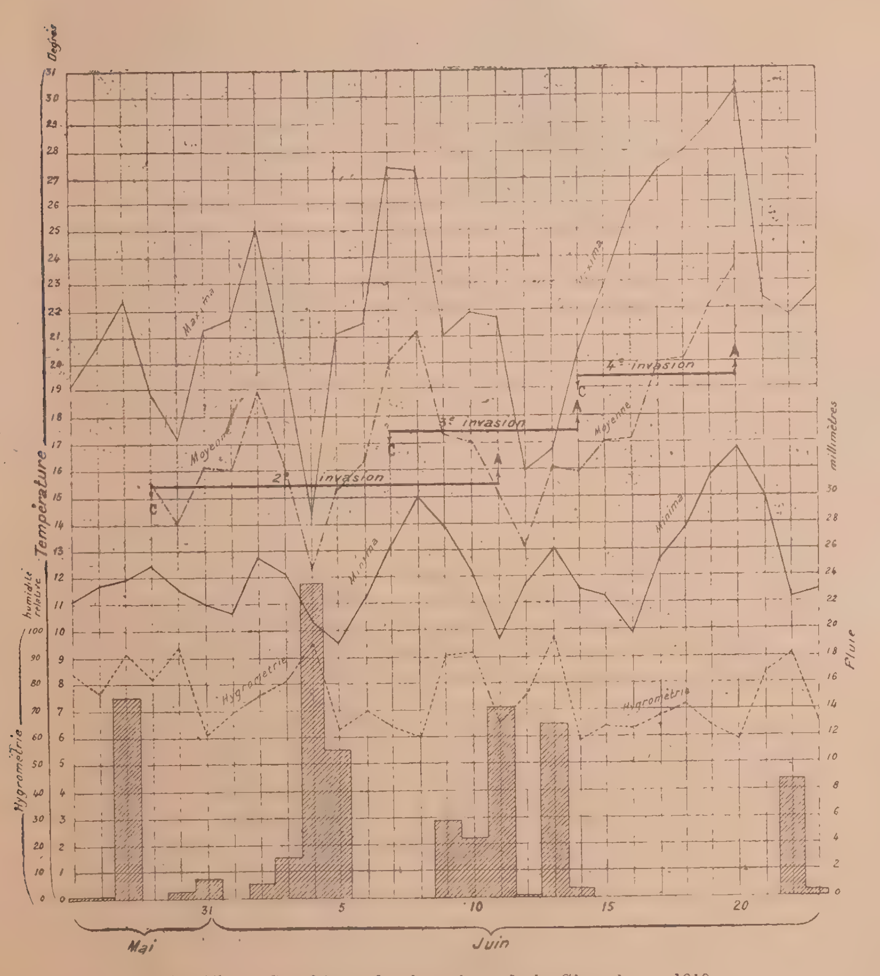


Fig. 15. — Graphique des invasions de la Gironde en 1910.

dans toute la France qu'en 1915 : elles eurent lieu le 3 juin dans le Sud-Ouest, au lieu du 13 mai, et ceci, bien que la végétation de la Vigne ait été aussi avancée à l'époque où a eu lieu la première contamination.

Voici les dates respectives des apparitions de 1910 et 1915 :

1910		1915	
....	....	1	15 mai
....	....	2	27 mai
1	3 juin	3	4 juin
2	11 juin	4	10 juin
3	14 juin	....	....
4	20 juin	5	20 juin
5	5 juillet	6	6 juillet

(Dans ce tableau et dans celui qui suit, je souligne d'un trait les invasions importantes et de deux traits les invasions les plus désastreuses.)

Voici quelles ont été les dates des contaminations de ces invasions :

1910		1915	
....	....	1	indéterminée
....	....	2	17 mai.
1	14 mai	3	24 mai.
2	29 mai.	4	28 mai.
3	7 juin.	....	....
4	14 juin.	5	14 juin.
5	27 juin.	6	24 juin.

En 1910, comme en 1915, les feuilles ont été en réceptivité constante à l'égard du Mildiou et n'ont jamais présenté cette résistance naturelle qu'elles acquièrent d'habitude avec l'âge. Mais, en 1910, les invasions des feuilles furent beaucoup plus dangereuses qu'en 1915.

Ce fut l'inverse pour les invasions des grappes qui furent moins importantes en 1910 qu'en 1915; mais il y eut au mois d'août 1910, une invasion de Rot brun par contamination directe, qui fit de grands ravages dans presque toute la France. Les invasions de Rot brun de 1915 se sont toutes produites par le cheminement du mycelium sur des grappes envahies déjà par le Mildiou de la grappe.

Distribution géographique des invasions.

On a commencé à se rendre compte par la description qui précède, de l'étendue des régions qui ont été envahies par le Mildiou en 1915. Elles comprennent tous les vignobles du Midi, du Centre, du Sud-Ouest et de l'Ouest de la France, jusqu'à une certaine limite que je vais indiquer. Dans certaines régions, on peut délimiter très nettement la contrée envahie de celle qui ne l'est pas; dans d'autres régions, la séparation est moins nette et l'on passe des vignobles ravagés à ceux qui sont indemnes par une zone où l'on voit des invasions aller en décroissant d'intensité du Sud au Nord.

A partir du vignoble de la Haute-Savoie, la zone des régions envahies

s'avance en Suisse, à l'est du Jura, et elle comprend les vignobles des rives du lac de Genève et du lac de Neufchâtel.

Puis, la ligne de démarcation suit le Rhône, remonte la Saône et traverse le Beaujolais. C'est dans la région du Lyonnais et du Beaujolais que l'on constate très nettement que les invasions de Mildiou ont été en décroissant d'intensité du Sud au Nord. Au-delà du Beaujolais et des Cévennes septentrionales, cette ligne de démarcation suit très nettement la ligne de partage des eaux des bassins de la Loire et de la Seine; les vignobles au sud de cette ligne, c'est-à-dire dans le bassin de la Loire, sont envahis; ceux qui sont au Nord, c'est-à-dire dans le bassin de la Seine et de ses affluents sont indemnes ou peu envahis. Il en est ainsi jusqu'à l'embouchure de la Loire.

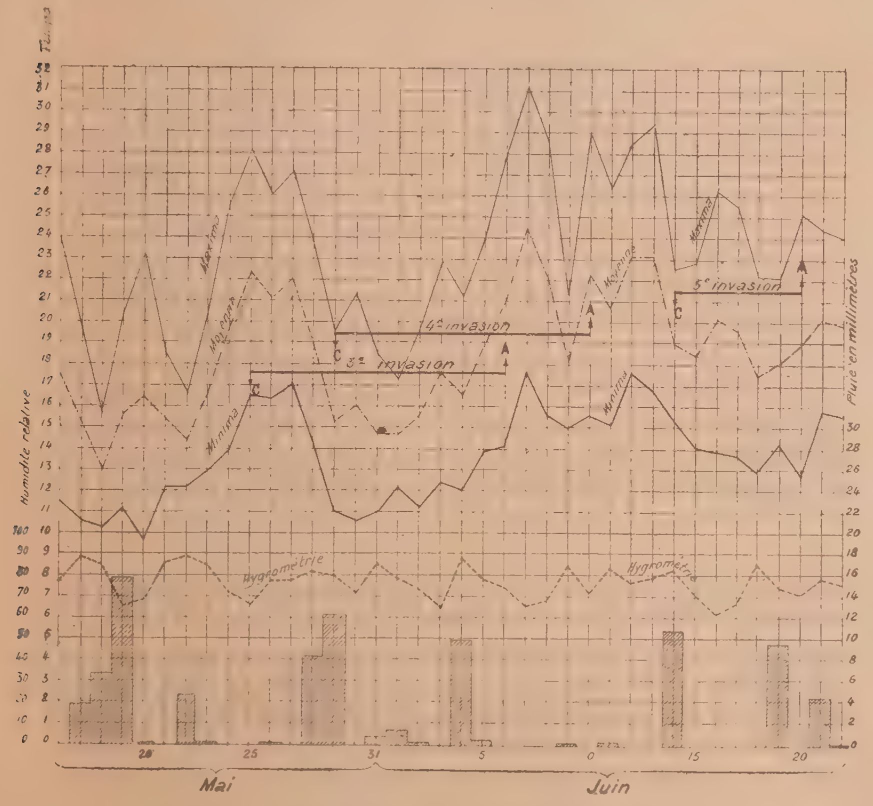


Fig. 16. — Graphique des invasions de la Gironde en 1915.

Le grand axe de la région envahie est dirigé du Sud-Est au Nord-Ouest, du Var à la Loire-Inférieure. En 1910 les régions envahies par le Mildiou s'étendaient beaucoup plus au Nord et à l'Est, en Bourgogne, en Alsace, en Champagne, en Lorraine. Le grand axe de la région envahie était dirigé du Sud-Ouest au Nord-Est.

Les régions les plus ravagées en 1915 sont les départements côtiers de la Méditerranée ou de l'océan Atlantique. Ainsi, les invasions de l'Hérault et du

Gard sont plus graves que celles de la haute vallée du Rhône; de même que les invasions de la Loire-Inférieure et de l'Anjou sont plus graves que celles de la Touraine. Il y a eu des invasions très importantes aussi dans les régions situées au pied des chaînes de montagnes, telles que la Haute-Loire ou la Haute-Garonne.

Si, au lieu d'envisager la France, nous considérons l'ensemble du vignoble européen, nous voyons que les invasions ont régné sur toutes les régions baignées par la Méditerranée : Grèce, Italie, Algérie, Espagne, ou par l'Océan Atlantique : Portugal et Ouest de la France. En 1910, les invasions ont été nulles en Espagne et en Algérie.

Caractères généraux des invasions de 1915.

De l'exposé qui précède, je vais pouvoir déduire un certain nombre d'aperçus sur les caractères généraux qu'ont présentés les invasions de Mildiou de 1915.

1° Les taches de Mildiou ont paru, comme toujours, par poussées successives, c'est-à-dire par invasions, séparées par des intervalles d'arrêt. Ces invasions se sont rencontrées simultanément dans des régions très éloignées, avec des différences d'un jour ou deux seulement, différences que l'on constate d'ailleurs dans le même lieu, entre deux cépages ou entre deux expositions.

2° Deux invasions qui éclatent en même temps dans des régions éloignées peuvent s'y présenter avec une intensité très inégale. Les invasions du 28 mai et du 5 juin qui sont très graves dans plusieurs départements du Midi de la France, en Algérie, en Espagne et en Italie, sont sans importance dans la Gironde, le Sud-Ouest et la vallée de la Loire.

En 1915, les invasions précoces ont été d'autant plus graves que le climat où elles apparaissaient était plus chaud. On pourrait être tenté d'attribuer cette particularité au développement plus précoce de la Vigne dans les climats chauds. Il est évident que cette explication vaut pour certains cas. Ainsi, les invasions qui ont paru en mars et avril dans la Grèce ne pouvaient avoir lieu dans l'Ouest de la France, puisque la Vigne n'avait pas encore débourré au moment de la contamination de ces invasions. Mais on n'en peut dire autant pour les contaminations qui ont donné en Algérie, en Espagne, et dans le Midi de la France les invasions fin mai et du 5 juin. A ce moment, la Vigne avait plusieurs feuilles et les grappes étaient sorties en Gironde. Elle y a débourré vers le 21 avril. Le 10 mai dans mon champ d'expériences, les cépages hâtifs avaient de 7 à 8 feuilles et les cépages tardifs de 4 à 5; le 20 mai, les cépages hâtifs avaient de 12 à 13 feuilles. La Vigne avait donc des organes qui pouvaient être envahis par une contamination du 16 mai et du 28 mai.

C'est donc la présence ou l'absence des germes et non l'état de développement des cépages qui a amené ces différences dans les époques d'apparition des premières taches selon les régions.

3° En même temps qu'on constate une simultanéité dans l'apparition de deux invasions en des régions éloignées, on constate de très grandes différences, à

cet égard, dans les lieux voisins. Ainsi, le 15 mai, il y a des taches en Algérie, dans le Midi de la France, dans l'Allier, l'Indre, l'Anjou, le Tarn, dans la Charente-Inférieure, mais il n'y en a pas dans la Gironde, qui est toute proche de ce dernier département.

Le 29 mai, en même temps qu'il y a de grandes invasions dans le Midi de la France et en Espagne, c'est seulement de petites surfaces qui sont envahies en Gironde, mais la presque généralité du vignoble girondin est encore épargnée.

Le 5 juin, les invasions ont leur maximum d'intensité dans le Midi, dans l'Algérie, l'Espagne, l'Italie; elles commencent à avoir de l'importance en Gironde dans un très petit nombre de communes, mais les quatre-vingt-quinze centièmes de ce département sont encore épargnés.

4° Si l'on considère les invasions dans l'étendue des surfaces atteintes, on constate que celles-ci vont croissant depuis la première manifestation jusqu'à une certaine date. Ce qui s'est passé en Gironde nous donne une idée de cette extension. Voici la proportion du vignoble girondin atteint aux diverses invasions :

28 mai.	1 %.
5 juin.	5 %.
10 juin.	70 %.
20 juin.	100 %.

5° Si l'on considère les invasions, non plus dans leur étendue, mais dans l'intensité de leurs lésions, on voit que le point culminant de celle-ci varie de dates selon les régions. Dans les pays méridionaux, les invasions ont été croissant en gravité du 15 mai au 5 ou au 10 juin selon les lieux. L'invasion la plus intense de l'Hérault est du 5 juin, celle de l'Aude, du 10 juin; dans l'Ouest et le Sud-Ouest de la France, ainsi que dans la vallée de la Loire, c'est du 18 au 22 juin que s'est produite l'invasion la plus grave : les nouveaux dégâts qui ont continué à se produire dans la suite provenaient de l'extension des lésions précédentes sur les grappes et les feuilles, ainsi que de l'attaque des feuilles.

6° Le nombre des invasions primaires, c'est-à-dire dues aux germes produits par les zoospores, a varié selon les régions; dans l'Aude, l'invasion du 15 mai est à coup sûr d'origine primaire et, peut-être aussi, celle du 27 mai. Dans la Gironde, les invasions du 27 mai, du 5 juin, du 10 juin ont une origine primaire. C'est dans les climats chauds que les invasions secondaires se produisent le plus tôt; dans les climats tempérés, il y a possibilité de contamination primaire jusqu'à la fin mai.

7° Des contaminations primaires ont pu donner des lésions très graves sur les grappes, mais elles ne se sont pas produites sur de très grandes surfaces.

Les invasions les plus graves et les plus étendues des grappes dans toute la France sont provenues en 1915 de contaminations secondaires (5 juin dans l'Hérault, 10 juin dans l'Aude; 20 juin dans l'Ouest et le Sud-Ouest).

8° La dissémination des conidies des invasions primaires est certainement une

cause importante de l'extension en surface des invasions, mais elle n'en est pas la cause exclusive. Ce serait une erreur de croire que cette extension provient d'une sorte de contagion de proche en proche, comme cela paraît être à première vue. Les invasions successives du 15 mai, du 27 mai, du 5 juin, dans l'Ouest de la France, ont bien régné chaque fois sur ces étendues de plus en plus grandes, mais elles ne dérivent pas les unes des autres, puisqu'elles ont toutes pour provenance des germes émanés des zoospores. Il faut en conclure qu'au fur et à mesure qu'avance la saison, les germes issus des œufs d'hiver augmentent de nombre et existent sur des surfaces de plus en plus grandes.

9° On sait que les invasions des grappes et des grains se produisent de deux façons : *a*) par contamination directe, au moyen des germes de l'atmosphère; *b*) par cheminement à l'intérieur des axes floraux du mycelium déjà implanté lors d'une invasion précédente.

Les invasions directes des grappes ont été au nombre de quatre dans l'Ouest et le Sud-Ouest; elles ont été possibles jusqu'au 24 juin. La date la plus tardive que j'aie trouvée pour un envahissement direct des grappes est celle du 30 juin 1905. Les invasions par cheminement se sont produites sur les grappes déjà envahies en même temps qu'apparaissaient les invasions nouvelles. Ce phénomène a été la principale cause de l'importance de l'invasion des grappes du 4 juillet et la seule cause de l'invasion des grappes et des grains du 11 et du 26 juillet.

INFLUENCE DES CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES EN 1915.

Pluies de germination.

On sait que la germination des conidies du *Plasmopara viticola* en zoospores ne peut s'accomplir que dans l'eau condensée. Les observations faites dans la nature concordent sur ce point avec les travaux de laboratoire. Sous les arbres, sous les abris, les invasions de Mildiou sont nulles; Viala l'a déjà expliqué par l'absence de pluie. J'en ai fait la démonstration rigoureuse et méthodique en construisant chaque année un hangar dans mon champ d'expériences au-dessus de plusieurs ceps de vignes. Dans cette atmosphère ombreuse et humide, l'Oïdium se développe à l'aise, mais il n'y a pas trace de Black-Rot ni de Mildiou, bien que les germes s'y trouvent aux alentours par myriades, à tel point qu'à de certains moments de l'année, il n'y a pas un centimètre cube d'air qui n'en contienne un grand nombre.

J'ai déterminé les dates de contamination de toutes les invasions du Mildiou qui ont paru en Gironde, de mai à août, depuis dix-huit ans, et j'ai toujours trouvé, soit le jour de la contamination, soit la veille, soit l'avant-veille, une ou plusieurs pluies. Il est hors de doute que ce sont ces pluies, les plus proches du moment de la contamination, qui ont déterminé le double phénomène de la germination de la conidie en zoospores et de l'émission du tube germinatif de la zoospore. On peut appeler ces pluies : pluies de contamination ou de germi-

nation, puisqu'elles ont été la cause déterminante de ces phénomènes. En disant « pluies de germination » on considère le phénomène au point de vue de la physiologie; en disant « pluies de contamination », on le considère au point de vue de la pathologie.

Pour avoir une notion exacte des deux phases de ce phénomène, il faut posséder les dates de deux traitements consécutifs, le plus rapprochés possible, dont l'un aura réussi à prévenir l'invasion et dont le suivant aura été inefficace.

En l'absence des deux traitements successifs qui nous indiquent la date de la contamination, il est impossible de déterminer avec certitude quelle a été la pluie de germination. On peut seulement la supposer avec plus ou moins de probabilité. Les expériences que j'ai faites m'ont montré que, dans le cas de plusieurs pluies consécutives, tantôt il n'y a de germination que par une de ces pluies et tantôt, au contraire, plusieurs d'entre elles contribuent à faire des germinations successives. J'ai distingué déjà des contaminations précédées d'une seule pluie et des contaminations précédées d'une période pluvieuse. Les contaminations de printemps, ou au moins la première d'entre elles, sont toujours précédées d'une période pluvieuse plus ou moins longue. C'est le phénomène que j'ai toujours observé en Gironde depuis dix-huit ans et que j'ai retrouvé pour les invasions de printemps d'autres régions : pour tous les vignobles de France en 1910; pour l'Aude en 1912, en 1913 et en 1915.

Dans ce cas, on peut supposer que la période pluvieuse joue un rôle préparatoire et que la germination est déterminée par la pluie ou par les pluies qui terminent cette période.

J'ai remarqué qu'une seule période préparatoire peut suffire pour plusieurs contaminations.

On peut rencontrer les deux types suivants dont voici les schémas :

1er Type :	Période pluvieuse.	Préparation.
	Beau temps.	
	Pluie.	Contamination.
	Beau temps.	
	Pluie.	Nouvelle contamination.
2e Type :	Période pluvieuse.	Préparation.
	Pluie.	Contamination.
	Beau temps.	
	Pluie.	Nouvelle contamination.

Les invasions primaires de l'Aude en 1915 ont répondu au premier de ces types. La période pluvieuse a duré du 2 au 15 mai. Le beau temps a régné du 12 au 15. Le 16 et le 17 sont tombées deux pluies qui provoquent la contamination. Puis le beau temps règne de nouveau du 18 au 21, et, le 22, une pluie isolée détermine une nouvelle contamination.

Les invasions primaires de la Gironde en 1915 sont conformes au second type. La période pluvieuse a duré du 18 au 22 mai. La contamination a eu lieu immédiatement après, le 23; du 24 au 27, le beau temps a régné et, le 28, survient une nouvelle pluie qui détermine une seconde contamination.

J'ai fait une distinction entre les invasions de printemps et les invasions d'été. Dans les invasions d'été, l'existence d'une période préparatoire n'est pas nécessaire. On peut trouver une période pluvieuse, mais une pluie isolée est la condition suffisante de la contamination.

Dès qu'une invasion primaire importante a paru, il suffit d'une seule pluie, soit le lendemain, soit plusieurs jours après, pour provoquer une contamination. A partir du mois de juin, dans le Sud-Ouest, une seule pluie détermine une contamination dans les conditions suivantes : 1° après l'apparition d'une invasion nouvelle ; 2° après l'extension en diamètre des taches d'une invasion ancienne.

L'étude des contaminations provoquées par une seule pluie est du plus grand intérêt pour la recherche des conditions nécessaires à la contamination. Quand ce phénomène est précédé d'une période pluvieuse, il y a toujours une part de conjecture dans la détermination de la pluie ou des pluies qui l'ont déterminée, mais quand la contamination n'est précédée que d'une seule pluie, on est en face d'une certitude : celle-là seule a été la condition nécessaire et suffisante de la germination des conidies. Si on a pu mesurer cette pluie, dans le lieu même où l'invasion s'est montrée, on est en face d'éléments certains pour apprécier les conditions nécessaires et suffisantes de la germination : la hauteur d'eau, la durée de la pluie, sont plus ou moins de violences, sa température, les conditions atmosphériques qui ont précédé et suivi. Puisqu'une pluie est suffisante pour déterminer la germination des invasions secondaires et même celle de certaines contaminations primaires, on peut en déduire que la période pluvieuse dont on constate la présence n'est pas nécessaire au phénomène de la germination mais qu'elle joue simplement un rôle préparatoire.

La pluie orageuse du 13 juin qui a déterminé la plus grande contamination sur les grappes qu'on ait jamais vue en Gironde, représente le type de la pluie de contamination isolée. J'ai rencontré à plusieurs reprises ce type dans mes observations. En 1913, une pluie isolée de 9 millimètres, le 30 juin, provoqua une contamination de Mildiou. Ce sont également des pluies isolées qui provoquèrent en 1913, le 19 juin, la contamination de l'invasion du 24 juin et, le 10 juillet, la contamination du 22.

L'observation de cette pluie nous montre que ce ne sont pas fatalement, comme on l'a écrit, les pluies fines et prolongées qui provoquent les invasions les plus graves ; la pluie du 13 juin 1915 a été d'une violence extrême, accompagnée de grêle en bien des points et elle a eu une courte durée.

Quelles sont les hauteurs d'eau nécessaires pour déterminer une contamination ?

Dans mon champ d'expériences, voici quelles ont été les hauteurs d'eau enregistrées pour les diverses germinations de l'année : 21 mai : $10^{m}/_{m}$ 50 ; — 28 mai : $8^{m}/_{m}$ 50 ; — 13 juin : $10^{m}/_{m}$; puis,

21 juin	$10^{m}/_{m}$
22 juin	$5^{m}/_{m}$
23 juin	$4^{m}/_{m}$ 50

Pour l'invasion du début de juillet :

29 juin	6 m/m
30 juin	3 m/m
1er juillet	1 m/m

Pour ces deux dernières contaminations, nous sommes en face, non pas d'une pluie isolée, mais d'une période pluvieuse de trois jours. La contamination a-t-elle été produite par l'une seulement, ou par chacune de ces trois pluies? C'est une question à laquelle je ne puis répondre pour ces deux cas; mais, au moyen d'expériences antérieures, j'ai constaté que, dans des cas semblables, tantôt la germination résultait d'une seule pluie, tantôt au contraire elle avait été amenée par chacune des pluies successives.

Les deux types suivants peuvent se rencontrer :

1°	2°
Présence de germes.	Présence de germes.
Pluie : contamination.	Pluie : contamination.
Absence de germes.	Naissance de nouveaux germes.
Pluie : pas de contamination.	Pluie : nouvelle contamination.

A défaut d'un artifice expérimental, on ne peut pas déceler deux contaminations séparées seulement d'un ou deux jours, car elles donnent naissance à des taches qui apparaissent au même moment, sur les mêmes organes, sont prévenues par le même traitement et forment par conséquent une même invasion

C'est en soustrayant, à tour de rôle, au moyen d'un hangar mobile, des ceps à une pluie et non aux autres, que j'ai pu réaliser cette expérience dans la nature.

Dans les périodes pluvieuses de printemps, la contamination ne survient en général qu'à la suite de la dernière ou de l'avant-dernière pluie de la période. Dans les contaminations d'été, la contamination peut commencer à se réaliser dès la première pluie; il y a une nouvelle contamination à la pluie suivante.

C'est là une des causes qui nous expliquent l'efficacité différente des traitements successifs. Celui qui est effectué avant la première pluie a une efficacité absolue. Celui qui est effectué après la première et avant la seconde pluie a une efficacité très réduite, car il a été sans action sur les germes qui ont évolué avec la première pluie et a seulement prévenu la germination qui aurait eu lieu pendant la seconde. Quant au traitement effectué après cette dernière, il est forcément sans efficacité puisque tous les parasites ont alors pénétré dans les feuilles.

On peut se demander si l'intensité de l'invasion est en rapport avec la hauteur d'eau de la pluie qui a occasionné la contamination. Je n'ai pu déterminer si cette proportionnalité existait, car bien d'autres éléments entrent en jeu parmi les causes d'intensité de l'invasion. Il faudrait pouvoir être à même d'observer les effets de deux pluies de hauteur différente tombant au même moment, dans des lieux peu éloignés et toutes les autres conditions étant égales. J'ai eu occasion de rencontrer ce fait. L'invasion qui a paru le 11 juin 1901 en Gironde, fut importante à Cérons sur la rive gauche de la Gironde et à peu près

insignifiante sur la rive droite à Cadillac, à deux kilomètres de distance et sur des terrains pourtant plus humides et plus sujets d'ordinaire aux invasions. Or, je remarquai que la pluie qui causa la contamination fut beaucoup moins abondante à Cadillac qu'à Cérons. On peut très bien admettre qu'une pluie abondante fait tomber plus de germes sur les feuilles, les mouille davantage et laisse ainsi pendant plus longtemps sur les feuilles de l'eau de condensation, où pourra s'effectuer un nombre plus grand de germinations.

Pluies sans effet.

Toutes les pluies ne provoquent pas de contamination, même dans les lieux où existe une source de germes. J'ai remarqué le fait plusieurs fois et je le retrouve en 1915 dans la Gironde et dans l'Aude.

Ainsi, aucune contamination n'est résultée en Gironde ni dans l'Aude, des pluies qui sont tombées du 30 mai au 4 juin.

Voici les hauteurs d'eau qui ont été recueillies à ces diverses dates sur trois points du département :

	Cadillac. Champ d'expériences.	Floirac. Observatoire.	Lesparre. Champ d'expériences.
	—	—	—
31 mai	1 m/m 60	0 m/m 80	6 m/m 9
1 juin	3 m/m	1 m/m 3	—
4 juin	5 m/m	9 m/m 9	—

Voici les pluies qui sont tombées à Narbonne dans la même période :

31 mai	0 m/m 5
1er juin	12 m/m 2
2 juin	7 m/m
3 juin	10 m/m 1

En 1903, après l'apparition du 12 juin, la période pluvieuse qui dura du 12 au 16 juin détermina à cette dernière date une contamination ; mais les pluies subséquentes du 19, du 20 et du 21, qui eurent des hauteurs successives, de 8m/m ; 10m/m et 5m/m n'amenèrent aucune nouvelle contamination.

Une explication de ce fait rigoureuse et entièrement satisfaisante n'a pas été donnée. La première qui vient évidemment à l'esprit, c'est que l'atmosphère a été purgée des conidies par les pluies précédentes, comme il a été déjà observé pour les germes et les poussières contenus dans l'air. Mais s'il y a lieu de rechercher pourquoi, après une pluie, tantôt il ne se forme plus de conidies, tantôt il en apparaît de nouvelles. La réponse à cette question se trouvera sans doute dans les conditions de l'atmosphère (hygrométrie) ou du végétal (réceptivité), éminemment variables et de nature à influencer la naissance des conidies.

Pluies pendant l'incubation.

Les pluies jouent-elles un rôle pendant l'incubation de la maladie? Sont-elles nécessaires à ce phénomène ou, du moins, le favorisent-elles?

Les incubations des invasions de 1915 présentent à cet égard, comme celles

des années précédentes, de grandes différences entre elles. Certaines ont été accompagnées de précipitations aqueuses fréquentes et importantes; d'autres ont eu lieu absolument sans pluie. L'incubation de l'invasion du 27 mai à Narbonne a été accompagné de deux pluies légères; l'invasion du 4 juin à Narbonne a eu sept pluies d'un total de 29m/m 9 pendant son incubation; l'invasion de la même date en Gironde a été précédée de trois pluies d'un total de 33m/m 2 pendant l'incubation. L'invasion qui a paru le 10 juin à Narbonne a été précédée de trois pluies, d'un total de 29m/m 8. L'invasion de la même date en Gironde a été précédée de cinq pluies d'un total de 24m/m 9. Pendant l'incubation de l'invasion du 4 juillet, il est tombé six pluies en Gironde d'un total de 32m/m 3 et trois pluies à Narbonne d'un total de 7m/m 2. Dans la Haute-Garonne, cette invasion a eu quatre pluies pendant son incubation.

Par contre, l'invasion des coteaux de Narbonne qui a paru le 16 juin n'a eu qu'une chute d'eau très légère de 0m/m 6 pendant son incubation et celle qui a paru le 22 juin n'a eu que 0m/m 1 d'eau pendant l'incubation. Bien que l'existence de pluies pendant les incubations du Mildiou soit le fait le plus fréquent, il n'en est pas moins vrai que ce phénomène peut fort bien s'accomplir sans eau condensée. Ainsi, l'invasion du 24 juin que j'ai observée dans l'Hérault en 1913 et qui remonte à une contamination du 19 juin a évolué sans aucune pluie pendant son incubation, ni à son apparition.

On peut se demander si les pluies qui se produisent pendant l'incubation ne sont pas de nature à abréger la durée de cette phase de l'évolution. Les nombreuses observations que j'ai recueillies à ce sujet et qui concordent avec celles de 1915 m'ont montré qu'il n'y avait pas de proportionnalité entre la durée des incubations d'une part et, de l'autre, la fréquence et l'abondance des pluies tombées pendant ce phénomène. Si elles ont un rôle pendant l'incubation, il est indirect et il résulte de l'accroissement de l'état hygrométrique dont elles sont la cause.

Quand je dis que les pluies ne paraissent pas avoir d'influence sur l'incubation, j'entends par là le développement invisible du mycelium à l'intérieur des tissus, mais on peut se demander si la pluie n'agit pas au moment où l'incubation est pour ainsi dire achevée en favorisant la sortie des efflorescences. C'est ce que nous allons rechercher.

Pluies au moment de l'apparition.

Tous les viticulteurs ont remarqué que les apparitions de Mildiou étaient souvent précédées d'une pluie. Ce phénomène est-il constant? En 1915, l'apparition du 27 mai, dans les diverses régions viticoles, a été précédée ou accompagnée de pluies; il en est de même de l'apparition du 4 juin. Par contre, à Narbonne, au moment de l'apparition du 10 juin, il n'y avait pas eu de pluies depuis le 4 juin. L'apparition du 20 juin a été précédée, selon les régions, d'une pluie ou d'une période pluvieuse. L'apparition du 4 juillet, à Narbonne n'a été précédée d'aucune pluie.

La pluie n'est pas nécessaire à l'apparition, pas plus qu'à l'incubation. Il semble seulement que, dans certains cas, la pluie ait favorisé la sortie d'efflorescences qui étaient toutes prêtes à se former. On peut donc dire que, dans ce cas, la pluie a diminué la durée de la phase invisible de l'invasion, puisqu'elle en a hâté l'apparition. La pluie serait intervenue pour déclencher soudainement des taches prêtes à se former et qui n'attendaient qu'elle.

Examen des hauteurs d'eau mensuelles d'octobre à juillet 1914. Pluies d'hiver.

J'ai trouvé constamment une relation entre l'état d'humidité du sol au début de la végétation de la vigne et l'importance des invasions, et je l'exprimais ainsi avant même les grandes attaques de 1910, dès 1909 : « Il faut considérer que les invasions de Mildiou sont d'autant plus intenses que le sol est plus humide au printemps; on devra veiller d'autant plus que l'hiver aura été pluvieux[1] ».

Les observations que j'ai faites sur les invasions de Mildiou de 1912 et de 1913 dans le vignoble français ont confirmé encore ces conclusions[2].

Cette relation entre les pluies d'hiver et l'instant des invasions s'est-elle retrouvée en 1915? J'ai dressé un tableau (figure 17) indiquant les hauteurs d'eau mensuelles recueillies dans un certain nombre de régions. Ces quantités sont figurées pour chaque station, sur une même ligne verticale; elle contient, dans la partie supérieure du graphique, l'indication des dates d'apparition des premières taches et de l'invasion maxima dans cette région, ainsi qu'une note représentant l'intensité des invasions. Ces notations forment les éléments des trois courbes.

Comme on le voit, il y a un certain parallélisme entre les trois courbes : apparition des premières taches, dates de la plus grande invasion et intensité des dégâts.

Il est naturel que là où les premières taches ont apparu de bonne heure, la grande invasion ait lieu plus tôt. On conçoit aussi que, dans les lieux où les invasions ont été précoces et où l'invasion maxima est venue également de bonne heure, les dégâts ait été plus considérables. Ainsi une invasion qui arrive le 30 juillet, à nombre égal de germes, ne fera jamais autant de mal qu'une invasion qui arrivera un mois plus tôt. En effet, cette dernière a eu sa contamination à un moment où les organes plus jeunes avaient plus de réceptivité.

Il faut tenir compte de l'état de végétation et ne pas considérer les dates comme un élément absolu. A une même époque, la végétation n'est pas dans le même état dans des pays différents. Ainsi par exemple, on verra sur ce graphique qu'à Lausanne, où la grande invasion a été plus tardive, les dégâts ont été néanmoins considérables. Mais il faut considérer que la végétation est tardive en Suisse et qu'une invasion du 30 juillet correspond à l'attaque plus pré-

1. « Traitement des maladies de la vigne », p. 83, par J. Capus, chez Amat; Paris.
2. *Annales du Service des Épiphyties*, t. I, p. 405 et t. II, p. 161.

coce d'un pays chaud et y trouve des organes moins développés, par conséquent plus vulnérables.

Un fait frappera dans ce tableau : toutes les régions très attaquées, sauf une,

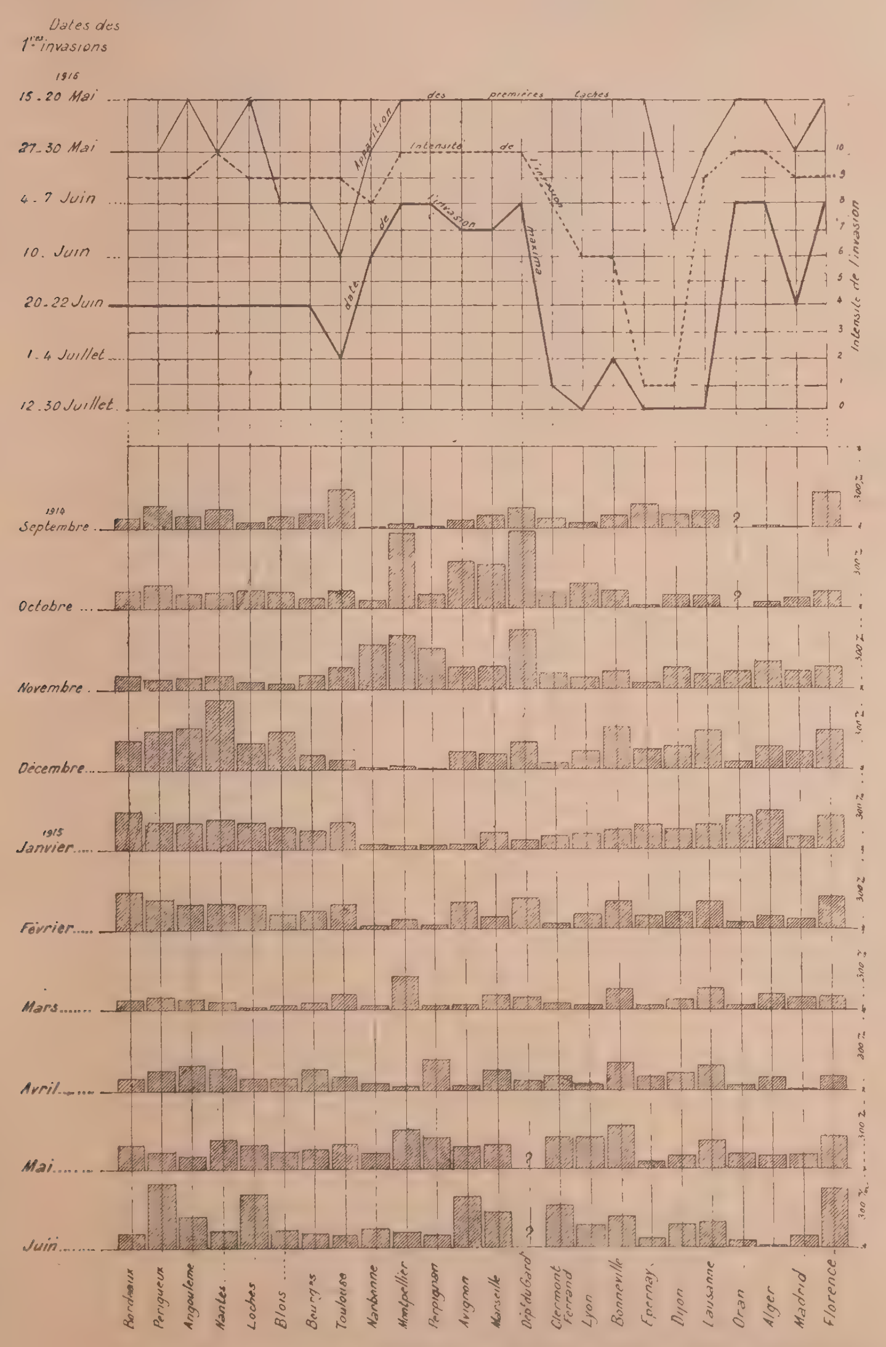


Fig. 17. — Relations des invasions de Mildiou avec les hauteurs d'eau mensuelles d'hiver et de printemps

dont je parlerai tout à l'heure, ont reçu des pluies abondantes à un moment donné de l'hiver.

Dans le groupe des régions marquées les premières, à la gauche du graphique, et qui comprend des Stations du Sud-Ouest, de l'Ouest et du bassin de la Loire, on remarquera que ce sont les mois de décembre, janvier et février qui ont reçu des chutes d'eau abondantes. En Gironde, la hauteur d'eau du mois de décembre fut supérieure de 40 millimètres à la normale; celle de janvier fut deux fois et demie plus élevée que la moyenne; celle de février fut également considérable, et dépassa de 100 millimètres la hauteur moyenne. A Toulouse, les mois de septembre et de novembre 1914 furent pluvieux, de même que les mois de janvier et de février 1915. A Nantes, il y eut au mois de décembre 1914, 255 mm. 1 d'eau; au mois de janvier 1915, 118 mm. 5 d'eau; au mois de février, 98 mm. 4. Dans la Touraine, à Mettray, il y eut aussi des hauteurs d'eau importantes pendant les mois de décembre 1914 et de janvier 1915. A Périgueux et à Angoulême, les mois de décembre, de janvier et de février furent très pluvieux.

Dans les départements méridionaux, dont les stations sont figurées à la suite, ce sont surtout les mois d'octobre et de novembre 1914 qui ont été remarquables à cet égard. (C'est le groupe de Narbonne, Montpellier, Perpignan, Avignon, Marseille et le Gard, moyenne de ce département.) Dans cette région, les mois de décembre 1914, de janvier et de février 1915 ont été moins pluvieux que les précédents, mais néanmoins, dans l'un quelconque de ces mois, il tomba toujours assez d'eau pour entretenir l'état d'humidité du sol. Ainsi, à Montpellier, le mois de mars est de nouveau pluvieux; à Avignon, c'est le mois de février; à Marseille, ce sont les mois de décembre, janvier, mars et avril; dans le Gard, ce sont les mois de décembre et de février.

A Perpignan, d'après les relevés de l'Observatoire, le mois de novembre 1914 et le mois d'avril 1915 reçurent seuls des pluies importantes. A Narbonne, c'est seulement le mois de novembre 1914.

En Algérie, les mois de novembre, décembre et janvier eurent des précipitations aqueuses abondantes et supérieures à la normale; il en a été de même à Madrid et à Florence, où tous les mois d'hiver sont pluvieux, surtout novembre, décembre et janvier. A Florence, jusqu'à la fin de février, la pluviosité est constamment supérieure à la normale.

On remarquera qu'en Suisse, où les invasions de Mildiou ont été considérables, les mois de décembre 1914, janvier et de février 1915, eurent d'importantes chutes d'eau, ainsi que les mois suivants. Il en est de même dans la Savoie.

On sera frappé de la faible pluviosité des deux régions où les invasions de Mildiou ont été sans gravité : Epernay et Dijon. Il n'y a, dans aucun des mois d'hiver de ces deux stations, ces hauteurs d'eau anormales que l'on constate pendant l'une des périodes hivernales de toutes les régions précédentes.

Il faut une mention particulière pour le Puy-de-Dôme. Dans cette région, les invasions de Mildiou, bien qu'inférieures à celles de 1910, ont eu néanmoins de

la gravité et cependant la pluviosité de l'hiver n'y a pas été supérieure à la normale. Mais on remarquera que le mois de mai, à Clermont-Ferrand, a été pluvieux. La vigne est plus tardive dans cette région que dans le Sud-Ouest ou le Midi. Le débourrement et la première végétation de la vigne y ont donc été accompagnés de pluies et cette condition paraît suffire pour préparer des invasions de Mildiou importantes. Il faudra remarquer en outre que les invasions de Mildiou ont été plus tardives à Clermont-Ferrand.

J'ai eu l'occasion d'observer un fait de même nature en 1903, en Gironde (fig. 18). Il y eut cette année-là des invasions de Mildiou assez importantes et tardives; l'hiver précédent ne s'y distingua pas par une pluviosité excessive, mais du 11 avril au 13 mai, pendant le débourrement de la vigne et à sa pre-

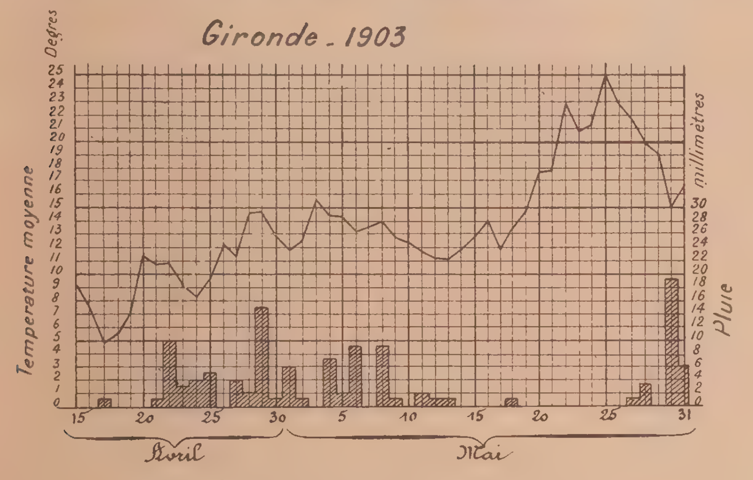


Fig. 18. — Températures moyennes et pluies.

mière végétation, il y eut une période de pluies à peu près ininterrompue, qui donna 84 millimètres d'eau.

Examinons maintenant les pluies de printemps de ces diverses régions. Dans l'un quelconque des mois de printemps, ou dans les deux mois d'avril et de mai à la fois, la pluviosité redevient abondante dans toutes les régions qui ont eu des invasions de Mildiou. Elle reste inférieure dans les deux Stations qui n'en ont pas eues.

Dans les vignobles envahis, la pluviosité a été suffisante au printemps pour achever la saturation des terres commencée par les pluies d'hiver et rendre la terre mouillée au moment du débourrement. J'ai déjà dit plus haut que le mois de mai a été pluvieux à Clermont-Ferrand; les mois d'avril et de mai ont été pluvieux à Perpignan et ont compensé la faible pluviosité de l'hiver dans ces deux villes.

A Perpignan, du 17 au 19 avril il y eut une première période de pluies qui donna 24 mm. 1 d'eau; puis, quatre jours après, du 26 avril au 2 mai il en tomba 189 mm. 7 (fig. 19). Cette période de chutes d'eau à peu près journa-

lières au début de la végétation de la vigne correspond à celle que j'ai signalée plus haut, dans la Gironde, en 1903.

En Gironde, le mois de mars 1915 fut plutôt sec, et, dans le mois d'avril, la hauteur d'eau ne fut que les deux tiers de la quantité moyenne. Néanmoins, à cause de la quantité d'eau considérable tombée pendant l'hiver, il y avait dans la dernière semaine d'avril, au moment du débourrement de la vigne, une très grande humidité dans tous les sols un peu compacts.

Examinons maintenant les hauteurs d'eau des mois qui correspondent à la

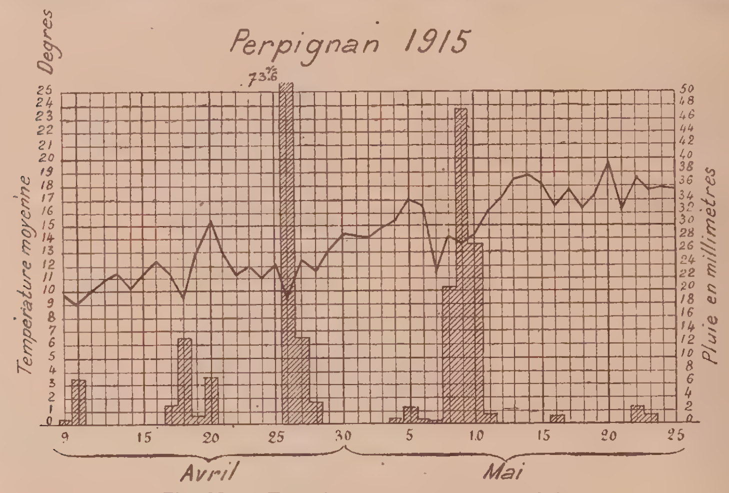


Fig. 19. — Températures moyennes et pluies.

période végétative. En Gironde, dans le mois de mai 1915, la pluie totale forme une couche de 95^{mm} 5 qui représente une fois et demie la hauteur normale. Il en fut de même dans plusieurs régions vignobles de France : l'Hérault, la Vaucluse, les Pyrénées-Orientales, la Dordogne, la Loire-Inférieure, etc. A Perpignan, la hauteur d'eau est de 129 millimètres, et à Clermont-Ferrand elle est de 111 millimètres, ce qui représente, pour le mois de mai, des quantités qui dépassent la moyenne.

Les pluies de juin ont été importantes dans plusieurs stations, mais il n'y a pas eu de rapport entre leur hauteur totale et l'intensité des invasions. La quantité d'eau recueillie en Gironde, à l'Observatoire de Floirac, fut inférieure à la normale et c'est pourtant dans ce mois que prit naissance et éclata la plus importante des invasions.

La pluviosité du mois de juillet fut à peu près normale partout, mais il faut remarquer que, dans ce mois, il y eut une période de quatorze jours à peu près sans pluie, au début. Le mois d'août fut également sec. Il est hors de doute que l'abondance et la fréquence des pluies pendant les mois d'été peuvent être une cause d'intensité dans les invasions de Mildiou (l'année 1910 en est un exemple); mais on voit par les faits de l'année 1915 que des invasions désastreuses peuvent se produire avec des mois d'été relativement secs s'ils ont été précédés d'un printemps pluvieux.

Voici les conclusions que des observations de cette année-ci permettent de formuler sur cette question.

Pluies d'hiver. — Dans les régions où il y a eu des pluies abondantes, soit d'octobre à novembre 1914, soit de décembre 1914 à février 1916 : 1° les invasions ont été précoces; 2° les invasions ont été intenses.

Dans les régions où les hauteurs d'eau pendant l'hiver sont restées normales, où il n'y a pas eu d'invasions, ou elles ont été plus tardives.

Pluies de printemps. — Dans toutes les régions où les invasions de Mildiou ont été graves, on trouve une période pluvieuse importante en avril et en mai. La pluviosité au début de la végétation de la vigne est la condition nécessaire et suffisante d'importantes invasions de Mildiou.

Hygrométrie.

C'est seulement sur l'incubation et l'apparition de l'invasion qu'il faut rechercher l'influence de l'hygrométrie, puisque la phase initiale, la germination, exige toujours de l'eau condensée.

Quand on considère l'action d'un agent physique sur la durée de l'incubation (chaleur ou humidité par exemple) il faut faire la distinction suivante : son influence peut s'exercer depuis le début, pendant le développement en surface du parasite dans les tissus, c'est-à-dire sur l'incubation proprement dite, ou seulement au dernier moment, sur la sortie des efflorescences, quand l'incubation proprement dite est finie et que, pour ainsi dire, le parasite n'attend plus pour fructifier qu'un phénomène favorable.

Le degré hygrométrique de l'air a certainement une influence sur l'incubation et, à défaut d'un certain taux dans l'humidité atmosphérique, l'incubation s'arrête. J'ai réalisé le fait expérimentalement dans une serre non arrosée et très chaude, où un hygromètre enregistreur me révélait dans l'air une sécheresse excessive et j'ai eu également l'occasion de l'observer dans la nature.

J'ai fait, pour chacune des invasions de l'Aude et de la Gironde, en 1915, la moyenne des degrés hygrométriques pendant l'incubation. Pour les premières invasions, cette moyenne hygrométrique est à peu près la même dans les deux régions. Pour l'invasion qui a paru le 5 juin, la moyenne hygrométrique de l'incubation a été à Narbonne de 72; dans la Gironde, elle a été de 76, 94. Pour l'invasion du 10 juin, cette moyenne dans l'Aude a été de 72,50 et dans la Gironde 76,74. On voit que la moyenne hygrométrique est légèrement plus élevée dans la Gironde que dans l'Aude, bien que les hauteurs d'eau recueillies aient été à peu de chose près les mêmes.

Pour les invasions de juin, elles ont évolué dans l'Aude, avec une humidité atmosphérique inférieure à celle de la Gironde.

Les moyennes hygrométriques des trois invasions qui ont paru dans l'Aude, le 16 juin, le 22 juin et le 4 juillet ont été successivement de 64,5; 57,33; 59,54. Les trois invasions qui ont paru dans la même période en Gironde, le 20 juin, le 30 juin et le 4 juillet ont eu pour moyenne hygrométrique : 73,28; 74,66; 70,69.

Les moyennes hygrométriques de l'Aude impliquent évidemment à un certain moment de la journée des degrés supérieurs et encore plus favorables aux phénomènes. Quant aux moyennes hygrométriques de la Gironde, d'une part, elles n'apparaissent pas comme nécessaires et, d'autre part, elles n'ont pas eu pour effet d'abréger la durée des incubations.

J'ai constaté dans les invasions de l'Aude un fait intéressant qui permet d'apprécier le rôle respectif de l'humidité et de la chaleur pendant l'incubation. L'invasion qui a paru dans l'Aude le 4 juillet fut précédée d'une incubation de onze jours avec une température moyenne de 20°61 ; l'invasion du 27 mai eut également une incubation de onze jours, mais avec une température moyenne de 17°47. Mais, dans cette invasion la moyenne hygrométrique fut de 65,55 ; tandis que dans la précédente, la moyenne hygrométrique fut seulement de 59,55. Il semble donc qu'avec une moyenne hygrométrique plus élevée, la chaleur soit mieux utilisée. On peut dire que, dans l'évolution du Mildiou, l'utilisation d'un facteur favorable n'est réalisée qu'à la condition que l'évolution ne soit pas contrariée par une cause défavorable d'un autre ordre. Avec une température optima, la durée de l'incubation sera peut-être proportionnelle au degré hygrométrique, comme avec un degré hygrométrique le plus convenable l'incubation sera abrégée par une température élevée.

Le degré hygrométrique de l'air joue un rôle important dans le phénomène de l'apparition; surtout dans les périodes où l'état hygrométrique de l'air est peu élevé. L'apparition de la fin mai correspond partout à une hausse de l'état hygrométrique; l'apparition du 4 juin fut précédée d'un état hygrométrique élevé, de même que celle du 10 juin. Il n'y eut qu'une faible augmentation de l'humidité atmosphérique pour l'apparition du 16 juin à Narbonne, de même que pour celle du 4 juillet. Ce relèvement fut plus accentué en Gironde, à l'apparition du 4 juillet. Lors de cette apparition à Toulouse, il n'y eut pas de relèvement de l'état hygrométrique dans cette région, mais le degré hygrométrique moyen avait une certaine élévation les jours précédents. Ce n'est pas d'ailleurs la moyenne hygrométrique qu'il faut considérer mais bien un certain maximum, si court soit-il. Il suffit, en effet, de quelques heures d'une atmosphère humide, d'une rosée abondante, de quelques millimètres d'eau, pour déclencher la sortie des efflorescences quand l'incubation est sur le point de s'achever.

J'ai cru remarquer que l'humidité de l'air joue un rôle préparatoire dans les invasions d'été. En effet, l'extension des taches, la naissance des conidies nouvelles au pourtour des taches anciennes, n'est possible qu'avec une certaine humidité de l'air. Or, cette sortie de conidies sur des taches anciennes est parfois l'origine d'invasions secondaires pendant l'été. Dans cette saison, il n'y a pas de pluies préparatoires nécessaires, mais la pluie, d'une part, l'humidité atmosphérique, de l'autre, jouent un rôle préparatoire en favorisant la naissance de conidies sur les taches anciennes ainsi que leur conservation.

L'humidité de l'air se trouve être ainsi un agent important de la gravité des

invasions. S'il est exact que l'humidité facilite la conservation du pouvoir germinatif des conidies, on conçoit qu'une contamination survenant après une période d'humidité atmosphérique élevée y trouve davantage des conidies en état de germination. L'état hygrométrique exceptionnellement élevé de juin 1915 est peut-être l'une des causes du nombre extraordinaire de germes qui a existé dans l'atmosphère pendant ce mois.

Température.

Examinons cet agent atmosphérique dans ceux de ses effets sur les invasions de 1915 qui nous paraîtront dignes de remarques.

La recherche la plus intéressante réside dans son action sur la durée de l'incubation. Les diverses invasions de 1915 ont évolué à des températures assez différentes. J'ai calculé les températures d'incubation des invasions pour lesquelles j'ai pu déterminer exactement les dates d'apparition et de contamination. J'ai additionné la somme des températures moyennes pendant cette phase de l'évolution et j'ai fait la moyenne de cette somme. Puis j'ai dressé une courbe représentant les relations qui existent entre la température moyenne de l'incubation et la durée de ce phénomène. De son examen il ressort que la durée de l'incubation est d'autant plus courte que la température moyenne est plus élevée. A Narbonne, les moyennes des incubations ont varié de 17°47, avec une durée de onze jours, à 22°56, avec une durée de six jours.

A Bordeaux, les températures moyennes ont varié de 17°96 avec une durée de treize jours à 18°81 avec une dureté de sept jours.

A Narbonne, la somme des moyennes pendant l'incubation a varié de 135°4 à 238°3. A Bordeaux, elle a oscillé de 131°70 à 237°35. On sera frappé de la parité de ces nombres qui s'explique fort bien d'ailleurs quand on considère le parallélisme qui a régné entre certaines invasions de ces deux régions.

Il est intéressant de constater le rôle que joue le relèvement de la température au moment des apparitions de Mildiou. Toutes les apparitions de 1915 se sont produites au moment d'un relèvement de la température ou dans une période pendant laquelle la température était en hausse depuis quelques jours. Les taches des 15 et 17 mai correspondent dans toute la France à un relèvement de température; de même celles du 4 juin et du 4 juillet. Quant aux apparitions du 27 mai et du 10 juin, elles sont survenues dans une période relativement chaude.

J'ai calculé les températures d'incubation de toutes les invasions qui ont paru en Gironde depuis dix-huit ans. Je constate qu'un degré de chaleur n'a pas les mêmes effets à toutes les températures sur le développement de Mildiou. J'ai été conduit à considérer que la chaleur efficace, pour ce phénomène, commence à partir de 10°. Un degré de température de 10° à 11° ne produit pas les mêmes effets qu'un degré de 15° à 16° ou de 18° à 19°.

La somme des températures nécessaires à une incubation varie selon l'autre condition favorable dont j'ai parlé : l'humidité ; cette somme est le plus souvent

supérieure à ce qui est nécessaire; il y a du « gaspillage » de chaleur provenant de ce que les valeurs optima de la température et de l'hygrométrie n'ont pas leurs échéances au même moment.

On peut se demander s'il existe quelques rapports entre la température et la gravité des invasions C'est presque un dicton que « la chaleur et l'humidité favorisent les maladies cryptogamiques ». Cette assertion sous cette forme imprécise n'a pas d'exactitude en ce qui concerne le Mildiou pas plus que le Black-Rot. J'ai montré que des invasions très graves de Black-Rot avaient évolué à des températures basses, bien au-dessous de la moyenne de la saison.

En 1912, il y eut des invasions de Mildiou très importantes sur les feuilles et sur les grappes. Le mois de mai, la période critique par excellence, fut très froid, ainsi que le mois de juin, et l'évolution eut lieu tout entière dans cette période froide. Les invasions importantes de 1907 évoluèrent toutes à des températures constamment au-dessous de la moyenne : le mois d'avril fut froid, les mois de mai, de juin et de juillet eurent des températures au-dessous de la moyenne.

Si la chaleur peut contribuer à aggraver l'intensité des invasions de Mildiou, c'est en diminuant la durée de l'incubation. Plus courte sera l'incubation, et plus tôt les conidies apparaîtront pour déterminer une contamination nouvelle. Que la température continue à agir dans le même sens et il pourra y avoir plus d'invasions dans le cours de la saison, partant des dégâts plus nombreux. Mais, je le dis encore une fois, l'action de la température doit être considérée dans l'identité de toutes les autres conditions qui sont de nature à influencer le phénomène, et ces conditions sont multiples. La brièveté des incubations pourrait très bien coïncider avec d'autres influences susceptibles de diminuer l'intensité de l'invasion et qui viendraient la balancer ou l'annihiler : une faible réceptivité, des conditions hygrométriques défavorables, l'absence de pluies, etc...

De l'évolution parallèle des invasions dans des régions éloignées.

Maintenant que nous connaissons les effets des agents atmosphériques sur les diverses phases de l'invasion, nous allons pouvoir saisir les raisons de la simultanéité frappante des apparitions du Mildiou en des régions éloignées, et, par contre, des différences en apparence déconcertantes que l'on constate dans l'allure ou l'intensité de la maladie entre deux territoires contigüs.

On sait que le temps est en relations avec des conditions atmosphériques générales et avec des conditions climatologiques locales. Lorsqu'une dépression atmosphérique existe, le temps varie dans ses divers secteurs, mais à cause de son immense diamètre, le secteur ou les secteurs dans lesquels règnent les mêmes conditions atmosphériques générales ont eux-mêmes de vastes surfaces. Il suffit donc qu'une dépression ou qu'une série de dépressions provoquent en avril ou mai des pluies simultanées en des lieux très distants pour qu'il s'y constitue la période préparatoire d'une invasion. Qu'à un moment donné où il existe des

germes prêts à évoluer, une dépression amène des pluies le même jour sur deux points très éloignés, une contamination s'accomplira au même moment sur ces deux points. Une fois réalisée la somme de chaleur nécessaire à l'incubation, il suffira qu'une nouvelle dépression, influençant à la fois ces deux points, y amène soit une pluie légère, soit un relèvement du taux de l'humidité atmosphérique, pour que l'apparition ait lieu le même jour.

Or, de telles coïncidences sont fréquentes. On a pu voir dans la première partie de ce travail, où j'ai rappelé les conditions atmosphériques générales qui ont accompagné les contaminations, combien d'analogie il y a eu en 1915 dans les conditions météorologiques de certaines contrées.

Jetons, de ce point de vue, un coup d'œil d'ensemble sur les faits de 1915. Tout a concouru, depuis la fin de l'année 1914, à établir un régime identique des invasions dans la partie centrale de la France et dans les régions du bassin méditerranéen : 1° d'abord les pluies antécédentes, j'appelle ainsi celles de l'automne 1914 et l'hiver 1914-1915, ont été supérieures à la normale dans toutes ces régions, aussi bien à Nantes, à Bordeaux, à Montpellier qu'en Algérie, en Espagne, en Italie. 2° Dans cette immense étendue, les pluies préparatoires ont eu lieu dans les mêmes périodes. A trois dates différentes, dans le cours du mois de mai, il y a eu des dépressions atmosphériques qui provoquèrent des pluies à la fois dans le Sud-Ouest et le Midi de la France, dans la péninsule ibérique et dans l'Algérie. Sans ces pluies, les invasion n'eussent pas été possibles.

3° Les abaissements et les relèvements de la température ont suivi à peu près la même marche dans ces contrées. Que l'on veuille bien comparer entre eux les graphiques 14 et 16 représentant les phénomènes atmosphériques de l'Aude et de la Gironde et qu'on les examine à partir du 23 mai [1]. On verra que le temps a eu la même allure générale dans ces deux régions. Les abaissements de la température, les moments où elle arrive au point le plus bas, ceux où elle commence à se relever, les pluies, tous ces faits se produisent à Bordeaux avec une avance d'un ou deux jours sur Narbonne. Quant aux quantités de chaleur, elles ont été à peu de chose près, les mêmes. J'ai dit plus haut que la température totale des incubations avait oscillé de 135° 4 à 238°3 à Narbonne et de 131°70 à 237°35 à Bordeaux. On sera frappé de la parité de ces nombres.

Remarquons que c'est surtout au printemps, c'est-à-dire au moment des périodes préparatoires et des invasions les plus graves, d'où dépend surtout le sort de la vigne, que ce parallélisme se constate. Il y a plus de différence à partir de la mi-juin ; alors l'influence des causes climatologiques locales se fait sentir davantage. Ainsi, en 1915 la moyenne hygrométrique est presque constamment plus élevée dans la Gironde à partir du 11 juin.

Je pourrais pousser plus loin le relevé de ces analogies et les examiner dans les diverses provinces de la France. Recherchons maintenant pourquoi les invasions présentent parfois des différences entre deux lieux voisins.

1. Je fais remarquer que ces deux graphiques ne commencent pas exactement aux mêmes dates.

Les causes de ces différences sont de deux sortes : 1° atmosphériques, 2° agrologiques.

La condition essentielle de l'envahissement, c'est une pluie, grâce à quoi la germination est possible. Quand sont réalisées toutes ces conditions : pluies préparatoires, présence de conidies à l'état de germination, réceptivité du cépage, c'est l'eau condensée nécessaire à la germination qui vient marquer l'heure de l'envahissement. Ce phénomène peut donc être déterminé par une pluie orageuse, limitée à quelques localités. C'est ce qui s'est produit le 6 et le 16 juin dans les coteaux de Narbonne. Ces pluies supplémentaires sont donc l'origine d'invasions particulières aux lieux où elles sont tombées; elles interrompent un certain temps le parallélisme des invasions jusqu'au jour où une autre pluie, qui sera générale, viendra le rétablir.

Passons aux causes d'ordre agrologique. On les voit s'exercer quand des terrains de composition différente sont contigüs et sont soumis à des conditions atmosphériques rigoureusement identiques. Qu'on se rappelle ce que j'ai dit dans la première partie sur les sols de grave de la Gironde. Ces sols ne retiennent pas d'eau; sauf quand ils sont à une faible distance de l'alios et ce n'est pas le cas pour ceux complantés en vignes. Même après les pluies d'hiver et de printemps, ils ne sont pas trempés au moment du débourrement de la vigne. Ils se trouvent dans la situation où seraient eux-mêmes les sols argileux ou argilo-calcaires si les pluies antécédentes n'avaient pas eu lieu. Sol sec au printemps : pas d'invasions précoces.

Les différences imprimées par le sol ne se rencontrent que dans les invasions primaires : les invasions secondaires se produisent aux mêmes dates et leur allure, sinon leur intensité, y est sous la seule dépendance des phénomènes atmosphériques.

DE LA RÉCEPTIVITÉ AU MILDIOU DES DIVERSES VARIÉTÉS DE VIGNES

Cazeaux-Cazalet et moi, nous avons créé à Cadillac, en 1906, un champ d'expériences dans le but d'étudier les diverses variétés de Vignes du Sud-Ouest, tant au point de vue de leur synonymie que de leur caractères respectifs. J'ai noté chaque année le degré de résistance au Mildiou de chacun des cépages qui composent ce champ d'expériences. Tous ces ceps sont soumis aux mêmes conditions atmosphériques et culturales : même âge, même porte-greffe. Les conditions d'infection sont également les mêmes, car ils sont tous groupés sur une faible surface. D'ailleurs, j'apprécie l'intensité des lésions du Mildiou par le développement qu'ont pris les taches sur les feuilles adultes. Le plus ou moins d'extension des lésions sur ces organes ne peut être attribué à aucune autre cause qu'à leur plus ou moins de résistance.

Je vais dresser la liste des cépages qui ont été le plus atteints par le Mildiou en 1915, puis celle des cépages qui ont le mieux résisté. Je n'ai tenu compte que des extrêmes, c'est-à-dire des cépages chez lesquels la résistance a été très faible

ou, au contraire, très accentuée ; je ne citerai point les variétés dans lesquelles ce caractère n'aura pas été très prononcé dans un sens ou dans l'autre.

Le signe ! mis une ou deux fois à côté du nom d'une variété indiquera une accentuation du caractère de résistance ou de sensibilité.

Cépages très atteints en 1915. — Alicante Henri-Bouschet, Bartajac, Balzac blanc ! Blanc de Gaillac ! Béquignol, Cabernet blanc ! Cabernet Sauvignon, Carignan !! Carmenère !! Chalosse !! Chasselas !! Colombard, Durif !! Folle noire ! Gamay de Bourgogne !! Grappu ! Guillan ! Jurançon blanc, Malbec !! Merlot, Portugais bleu ! Saint-Émilion, Meslier !! Montil !! Négrette, Œil de Tour blanc !! Valdiguier !! Verdot Colon, Petit Verdot ! Tanat, Muscat blanc, Muscat Romain, Muscadelle !! Tripet ou Pignon.

Cépages les moins atteints en 1915 : Clairette du Midi, Enrageat ou Folle blanche ! Grand Noir de la Calmette, Gros blanc, Hère, Jantoumieu blanc !! Jurançon noir, Malvoisie ! Mauzac, Mansin ! Prolongeau !! [1] Merlot blanc, Sauvignon.

Mes observations ont porté particulièrement sur les lésions des feuilles. Les atteintes sur les grappes ne sont pas toujours proportionnelles à celles des feuilles; j'aurai l'occasion de revenir à ce sujet.

Voici maintenant les observations que j'ai faites dans le champ d'expérience de M. Ricard, à Léognan.

Cépages très atteints en 1915 : Alicante-Bouschet, Gros Cabernet, Carmenère ! Folle noire, Fer, Malbec, Merlot, Petite Parde.

Cépages les moins atteints en 1915 : Arribet, Béquin, Blanquette, Chalosse, Colombard, Courdette du Médoc, Hourcat de Léognan, Malvoisie, Muscadet blanc ou Saint-Émilion, Pelegarie ! Sauvignon !! Tanat.

Voici les observations que j'ai faites dans le Bas-Médoc, aux environs de Lesparre, en collaboration avec M. Léonard.

Cépages très atteints en 1915. — Cabernet-Sauvignon ! Malbec, Merlot, Jacquez, Negrot !! Pignon.

Cépages les moins atteints en 1915 : Cabernet franc ou blanc et l'Enrageat.

Dans un champ d'expériences de M. Perdoux, à Bergerac, j'ai fait avec lui les observations suivantes :

Cépages très atteints en 1915 : Corbeau ! Gamay précoce de juillet, Durif, Gouais noir, Lasca des Vosges, Meslier, Mondeuse, Muscadet, Muscat, Précoce de Tours, Petit-Verdot.

Cépages les moins atteints en 1915 : Argan du Jura, Blanc de Gaillac, Blanquette, Béquignol, Carmelin (Petit Verdot), César, Colombard, Petite Chalosse, Côte rouge ou Malbec, Enfariné, Etraire de l'Adhui, Grappu, Gamay, Grand noir, Groslot, Fer, Navarre, Pineau gris de la Loire, Romorantin, Sémillon, Tanat.

Voici quelques observations que j'ai faite dans la Charente-Inférieure, dans une propriété appartenant à M. P. Gros, à Saint-Sorlin :

1. Je fais remarquer que *Prolongeau* et *Grappu* sont les deux synonymes d'un même cépage, appelé aussi *Bouchalès* dans le Lot-et-Garonne. Il semble, à cette observation, que la même variété ait une résistance différente selon son origine, peut-être même selon le cep qui a fourni les greffons.

Cépages très atteints en 1915 : Cabernet-Souvignon, Folle-blanche, Malbec, Monbadon, Saint-Émilion, Sémillon.

Cépages les moins atteints en 1915 : Blanc de Gaillac, Colombard, Montil, Pineau de la Loire, Tanat, Gros Verdot.

Demandons-nous quelle peut-être la cause des différences que l'on constate entre les invasions sur diverses variétés, soumises aux même conditions atmosphériques, agrologiques et culturales. Faut-il la rechercher dans de simples différences de végétation ou bien faut-il l'attribuer au plus ou moins de sensibilité que présenteraient en elles les diverses variétés de vignes. Quand on voit, lors d'une première invasion, au printemps, une variété de vigne envahie par le Mildiou tandis qu'une autre est indemne ou peu atteinte, il faut se demander d'abord si cette particularité ne proviendrait pas d'une différence dans l'époque de débourrement de ces deux cépages. Au moment où la maladie nous est manifestée, les deux cépages peuvent bien nous apparaître avec une végétation à peu près également développée sur chacun, mais nous devons considérer que la contamination remonte à une époque antérieure de quinze à trente jours et il peut se faire qu'à ce moment l'un des deux cépages, plus précoce, ait débourré tandis que l'autre était encore en boutons.

Cette éventualité se présente très fréquemment en Gironde et dans le Sud-Ouest pour le Black-Rot. Les premières invasions de cette maladie se produisent de très bonne heure; on voit souvent les taches apparaître dans la seconde quinzaine de mai. Comme l'incubation demande de vingt à trente jours dans cette saison, il est fréquent que la contamination se soit faite pendant le débourrement, à un moment où tous les bourgeons n'étaient pas encore éclos. C'est là un fait que j'ai plusieurs fois signalé. En 1898, par exemple, le 6 mai, au moment de la contamination d'une invasion qui ne parut que le 31 suivant, les cépages hâtifs, tels que la Folle blanche et le Sémillon avaient de cinq à sept feuilles ouvertes et non duveteuses; les cépages tardifs, comme le Muscadet, n'en avaient que trois à quatre. Au moment de l'apparition, les premiers présentèrent cinq a sept feuilles tachées, les seconds trois à quatre.

En 1904, une première apparition de Black-Rot se produit le 15 mai, dont la contamination remonte au 18 avril. Dans les foyers de Black-Rot du canton de Cadillac qui sont en terrains froids et tardifs, il n'y avait qu'un certain nombre de Chasselas dont le débourrement fût assez avancé pour avoir des feuilles contaminables. Aussi ce cépage fut-il le seul atteint le 13 mai dans les vignes témoins ou traitées trop tard. Je me borne à ces deux exemples.

Les mêmes faits se produisent-ils dans les invasions de Mildiou? J'en emprunte un exemple à M. Ravaz qui a fait le même genre d'observations et a usé du même procédé de raisonnement à propos de la première invasion du Mildiou dans l'Hérault en 1913. Elle a commencé à paraître le 13 mai et sa contamination remonte à la première quinzaine d'avril. « Que les vignes précoces, dit M. Ravaz, soient les seules malades ou à peu près, cela demande quelques explications, que l'examen des faits nous fournira aisément. D'abord, les feuilles

seules de la base sont atteintes et le nombre d'entre elles qui portent des taches est sensiblement constant pour une même variété dans chaque parcelle. Dans les parcelles les plus précoces, les feuilles un à six, comptées à partir de la base, sont contaminées. Ces six feuilles accompagnent deux grappes, très souvent, qui sont elles aussi, plus ou moins atteintes. Dans les Aramon sur Rupestris moins précoces, ce ne sont plus que les feuilles un à trois, lesquelles n'accompagnent aucune grappe; et ici la perte de récolte est nulle.

Sur les Jacquez, qui sont si tardifs, seule la feuille un est contaminée, sur le Carignan, la Clairette et autres vignes tardives, il n'y a presque rien.

Que conclure de ces faits? Ce me semble ceci : Que l'infection s'est produite lorsque les Aramons précoces avaient six feuilles, les Aramons moins avancés trois feuilles, les Jacquez une feuille et les autres variétés aucune végétation suffisamment développée pour être contaminées[1] ».

Ce raisonnement est rigoureusement juste et son exactitude m'est démontrée chaque année dans mes champs d'expérience, où je note tous les deux jours l'état de végétation des cépages différents par l'époque de leur débourrement et qui, ne recevant aucun traitement, sont exposés à toutes les invasions de Black-Rot et de Mildiou. Au moment où les lésions apparaissent sur les feuilles, je sais ainsi exactement le jour où ces organes sont nés, et comme je connais aussi le jour de la contamination, il m'est facile de vérifier que les feuilles envahies sont celles qui, au moment de la contamination, étaient sorties et non duveteuses.

Voilà donc une observation qui nous rend compte des différences que présentent entre eux les divers cépages au moment d'une invasion précoce de Black-Rot ou de Mildiou. Développant les conséquences de cette remarque, nous pourrions dire : les cépages hâtifs ayant été les seuls atteints ou au moins les plus atteints porteront donc toujours un plus grand nombre de germes; aux invasions suivantes, ces germes s'ajouteront à ceux qu'ils recevront du dehors et elles continueront par conséquent à s'y montrer avec plus de violence. Ainsi s'explique qu'ils soient constamment plus envahis. J'ai eu l'occasion de constater en effet ce retentissement des invasions les unes sur les autres, à propos du Black-Rot. Je ne suis pas sûr qu'il ait la même importance dans les invasions de Mildiou.

En tout cas, cette observation rend bien compte des différences dans l'intensité de la première invasion sur les différents cépages, lorsque cette invasion est très précoce.

Il s'agit de savoir si elle suffit à elle seule à expliquer tous les cas. Pour que cette explication vaille, il faut : 1° Que la première contamination de Mildiou se produise au moment du débourrement, ou peu après. 2° Que réellement les cépages hâtifs soient seuls atteints ou les plus atteints et que les cépages tardifs le soient moins ou pas du tout. Or, nous allons voir qu'il n'en est rien. Le raisonnement que j'ai invoqué maintes fois depuis 1898, pour les premières invasions de Black-Rot et que M. Ravaz invoque pour la première invasion de

1. *Progrès Agricole*, 25 mai 1913.

Mildiou de 1913, dans l'Hérault, ne s'applique à aucune des invasions de Mildiou de la Gironde.

Je vais indiquer dans le tableau suivant les dates de débourrement dans les dernières années et mettre en face la date de la première contamination.

Années.	Époques du débourrement.	Dates de la première contamination du Mildiou.
1907	3-11 avril	9 mai
1908	14-21 avril	25 mai
1909	10-16 avril	1er mai
1910	1 30 avril	29 mai
1911	10-22 avril	1er juin
1912	25 mars-18 avril	1er juin
1913	10-21 avril	6 mai
1915	20 avril	24 mai

On voit par ce tableau, que j'aurais pu faire plus étendu, que le débourrement de la vigne en Gironde s'étend selon les années du 25 mars au 22 avril, tandis que les premières contaminations de Mildiou ne se produisent que dans les premiers jours de mai et souvent dans la seconde quinzaine de ce mois. Au moment où a lieu dans la Gironde la première contamination de Mildiou, les cépages ont toujours plusieurs feuilles ouvertes et contaminables. Mais, va-t-on dire, les cépages hâtifs auront plus de feuilles développées et, par suite, en auront davantage d'envahies. Il n'en est rien ; les cépages les plus atteints lors de la première invasion ne sont point forcément ceux qui étaient les plus développés lors de la contamination. Ainsi, en 1911, dans mon champ d'expériences, le Carignan, qui est un cépage tardif, s'est montré seul atteint par la première invasion, alors que les cépages environnants et également témoins, comme lui, le Malbec, le Merlot ne portaient aucune trace de maladie.

Cette année, j'ai fait en collaboration avec M. Léonard les observations suivantes dans le Bas-Médoc, qui a été plus atteint par les premières invasions que les autres contrées du département. Parmi les cépages les plus envahis sur les feuilles, il se trouve bien des variétés hâtives telles que le Négrot ou le Jacquez, mais il s'en trouve aussi d'un peu moins hâtives telles que le Malbec et le Merlot et il en est une tardive, le Cabernet-Sauvignon.

Par contre, les deux cépages le moins envahis se trouvent être deux variétés précoces : le Cabernet franc et l'Enrageat.

En examinant les invasions des grappes, nous sommes amenés à des remarques de même nature. Parmi les cépages, dont les grappes ont été attaquées, on en trouve de hâtifs, tel que le Chasselas, le Négrot le Pignon; des moyens, tels que le Malbec et le Merlot, mais on en trouve aussi de tardifs, tels que le Verdot et le Cabernet-Sauvignon.

Ainsi, pas plus en 1915 que les années précédentes on ne saurait établir de corrélation entre l'intensité de la première invasion et la précocité du cépage.

Si les diverses variétés de vignes présentent à cet égard certaines différences, nous sommes forcés de les attribuer à une cause beaucoup plus profonde, c'est-à-dire à la façon particulière dont une variété déterminée est affectée par la maladie, qu'on désigne sous le nom de réceptivité.

Différences de réceptivité selon les régions.

Voici un fait curieux que l'année 1915 a bien mis en évidence : une même variété de vigne peut ne pas avoir la même réceptivité dans deux régions différentes. Je ne parle pas ici des variations de sensibilité qui peuvent être imprimées par les conditions climatologiques de l'année ou agrologiques de la région ; le point sur lequel je veux maintenant appeler l'attention est plus subtil et ne peut se percevoir si l'on se borne à comparer un même cépage dans deux régions différentes. Pour que la variation dont je veux parler ici apparaisse, il nous faut faire une comparaison qui porte sur plusieurs cépages.

Soit, par exemple, un certain nombre de cépages examinés en Gironde dans un sol déterminé, et n'ayant reçu aucun traitement. Classons-les par rapport à leur résistance au Mildiou. Nous pourrons faire trois groupes; nous aurons des cépages très sensibles, des sensibles et enfin d'autres, encore moins sensibles. Ainsi, en 1915, j'ai classé parmi les cépages les plus sensibles le Malbec, le Sémillon, le Saint-Émilion, le Cabernet-Sauvignon, etc... et, parmi les moins sensibles, le Grand Noir de la Calmette, le Mauzac, la Folle Blanche, etc.

Livrons-nous maintenant à la même comparaison sur les mêmes cépages, dans une autre région, où les conditions agrologiques et climatologiques n'ont pas été rigoureusement les mêmes, soit la Dordogne. Je remarque alors que le classement relatif que j'ai dressé tout à l'heure n'est plus le même. Tel cépage, classé parmi les plus sensibles en Gironde, se trouve parmi les moins atteints en Dordogne, ou inversement. Ainsi, le Sémillon qui est parmi les plus ravagés des cépages de la Gironde se trouve avoir beaucoup mieux résisté en Dordogne. Si je n'avais porté mes recherches que sur ce cépage ou si encore tous les cépages observés avaient été plus atteints en Gironde qu'en Dordogne, j'aurais simplement dû conclure de ce fait qu'il avait régné en Gironde un ensemble de conditions plus propre à favoriser la réceptivité de la vigne à l'égard du Mildiou; mais ce n'est point le cas. A côté des cépages qui dans l'ordre de résistance se trouvent à un degré différent dans ces deux régions, il y en a d'autres qui restent au même degré de l'échelle et servent ainsi de témoins: c'est le cas de Saint-Émilion que j'ai heureusement rencontré cette année dans tous les lieux où je me suis livré à des recherches de ce genre et qui a été pour moi un excellent témoin, car partout je l'ai trouvé également ravagé. L'importance des lésions existant sur le Saint-Émilion, aussi bien dans la Dordogne que dans la Gironde, m'atteste que, dans ces deux régions, il y a eu un ensemble de conditions propre à favoriser le Mildiou : nombre de germes, conditions atmosphérique, etc... Ces conditions y ont régné également, mais il en est quelqu'une, au moins, qui n'a pas produit les mêmes effets sur tous les cépages.

Relevons les faits; bien entendu, ils ne peuvent avoir de valeur que s'ils sont entourés d'une critique sévère, à laquelle je ne manquerai pas de me livrer. Il ne faudrait pas, par exemple, comparer un Sémillon jeune avec un Sémillon âgé, un Sémillon greffé sur Riparia avec un Sémillon greffé sur Rupestris; il faudra même prendre d'autres précautions dont je parlerai plus loin. Je ne vais relater ici que des faits très saillants et qui se sont produits d'une façon générale, je veux dire sur un ensemble d'invidus exposés à des conditions différentes d'âge, de culture, de traitements et présentant, malgré cela, une analogie dans leur résistance ou leur sensibilité à l'égard du Mildiou. Ainsi, c'est un fait général constaté sur des milliers et des milliers de ceps et dans plus d'une vingtaine de communes des deux rives de la Garonne (Sauternais et canton de Cadillac) que le Sémillon a présenté en 1915 une extraordinaire sensibilité à l'égard du Mildiou. C'est également un fait général dans le vignoble bergeracois, que j'ai constaté moi-même, que le Sémillon y a montré une résistance relative à l'égard du Mildiou, alors que, à côté de lui, dans les mêmes conditions de sol, d'âge, de culture, le Saint-Émilion y était ravagé.

Dans le champ d'expériences de Cadillac dont j'ai parlé plus haut, j'ai donné les notes suivantes à quelques cépages en affectant du nombre 10 les plus ravagés par le Mildiou, et en supposant qu'un cépage réfractaire aurait la note zéro :

Saint-Émilion	note 10.
Malbec	» 10.
Sémillon	» 10.
Tanat	» 7.
Grand Noir	» 5.

A Bergerac, les mêmes cépages ont eu les notes suivantes :

Saint-Emilion	note 10.
Grand Noir	» 8.
Malbec	» 8.
Sémillon	» 6.
Tanat	» 5.

Voici quelques autres faits du même genre que j'ai encore observés personnellement. Le Tanat qui est atteint à Cadillac s'est trouvé relativement résistant non seulement à Bergerac, mais encore à Saint-Sorlin dans la Charente-Inférieure. Le Cabernet franc et le Malbec ont été moins atteints à Bergerac qu'à Cadillac. En comparant les mêmes cépages à Cadillac à Saint-Sorlin, j'ai fait les remarques suivantes : le Blanc de Gaillac, le Montil, le Gros Verdot, le Colombard, qui sont peu utteints à Saint-Sorlin, sont très atteints à Cadillac. Par contre, la Folle Blanche est plus atteinte à Saint-Sorlin qu'à Cadillac.

Ces différences que l'on constate entre les cépages sont passibles de plusieurs explications. Il en est une qui doit nous venir à l'esprit tout d'abord lorsque nous sommes en face de vignes qui ont été traitées et qui ne l'ayant pas été opportunément du moins toutes les fois ont reçu au moins une invasion. Je vais

me servir, pour me faire comprendre, d'un exemple concret. En 1915, certains vignobles ont été traités à temps pour la contamination du 24 mai, puis n'ont pas été sulfatés pour la contamination suivante du 28 mai. Supposons un vignoble, complanté de plusieurs cépages et sulfaté le 20 mai. Les divers cépages ne poussent pas tous avec la même activité dans un temps donné ; ainsi du 20 au 28 mai le Petit Verdot s'est peu développé, tandis que le Cabernet franc, le Merlot, le Malbec ont eu une végétation très active. Il y aura donc sur ces trois derniers cépages beaucoup plus de feuilles nouvelles, et par conséquent non défendues, quand se produira la contamination du 28 mai. L'absence du traitement avant cette date a donc des conséquences beaucoup plus fâcheuses pour ces trois cépages que pour le Petit Verdot, chez lequel moins de feuilles nouvelles ont poussé et où les feuilles anciennes se trouvent défendues par le traitement du 20.

Voici un second exemple : un premier traitement est donné trop tard, au début de la végétation, dans un vignoble composé de cépages hâtifs tels que le Cabernet franc, le Malbec, le Merlot et d'un cépage tardif tel que le Cabernet-Sauvignon. Supposons maintenant un deuxième traitement, exécuté à temps pour une seconde invasion. Les cépages hâtifs ayant eu plus d'organes développés au moment de la première contamination en souffriront beaucoup plus que le cépage tardif qui ne portera que peu de lésions. Que se produira-t-il à la seconde invasion dont tous les cépages auront été également préservés? Le cépage tardif apparaîtra à peu près indemme, tandis que les cépages hâtifs porteront toujours les lésions de la première invasion, aggravées encore par ce phénomène de l'extension des taches que j'ai décrit ailleurs et qu'aucun traitement ne peut empêcher. La différence qu'ils présenteront avec les cépages tardifs en sera encore plus accentuée.

Ces deux cas se sont plusieurs fois rencontrés en 1915. Ces inégalités de végétation entre les cépages, se combinant avec le jeu de traitements plus ou moins efficaces, nous rend compte de bien des différences que l'on constate dans ce que l'on peut appeler les états de santé des cépages en une année d'invasions. On voit combien il faut être circonspect et combien d'esprit d'observation il faut apporter à l'égard des faits avant d'attribuer à la sensibilité d'un cépage des phénomènes dus à toute autre cause.

Lorsqu'un cépage se trouve envahi plus qu'un autre, non pas seulement dans un vignoble, mais dans toute une région, où les traitements sont donnés à des époques bien différentes, les raisons que je viens d'exposer ne peuvent plus être mises en avant et il nous est alors permis de nous demander si les différences constatées entre les variétés ne peuvent pas alors être attribuées à la réceptivité. Enfin toute cause d'erreur disparait lorsque les observations ont été faites sur des témoins, n'ayant reçu aucun traitement de toute l'année, comme j'en ai toujours un assez grand nombre dans mon champ d'expériences. Lorsqu'on voit, sur des ceps témoins, une variété ne point porter de taches sur les feuilles âgées, tandis qu'une autre en a de très petites sur les feuilles de même âge et qu'une

troisième en a de plus développées encore, peut-on chercher l'explication de ces faits ailleurs que dans la sensibilité différente de ces trois variétés?

Différences de réceptivité selon les années.

J'ai observé les mêmes variétés de vignes, je dirai mieux, les mêmes individus, dans des années différentes et j'ai constaté que leur classement dans l'échelle de résistance à l'égard du Mildiou n'était pas chaque année le même.

Les différences qu'a mises en évidence le paragraphe précédent vont se retrouver dans la comparaison des années entre elles. J'ai dressé l'échelle de résistance des cépages du champ d'expériences de Cadillac en 1910 et en 1915 et voici ce que je constate, en ne tenant compte que de celles qui sonttrès tranchées. Des cépages qui se sont trouvés parmi les plus résistants en 1910 sont placés parmi les plus atteints en 1915 : ce sont les suivants : Cabernet franc ou blanc, Cabernet-Sauvignon, Castets, Mondeuse, Portugais bleu, Saint-Emilion, Sémillon, Tanat, Petit Verdot. Les cépages qui ont été beaucoup moins atteints en 1915 qu'en 1910 sont les suivants : Béquignol, Hère, Malvoisie, Mourvèdre-Rupestris 1202. Pour tous les autres cépages, je ne constate pas de différence bien marquée.

Je trouve des faits du même genre dans d'autres lieux où j'ai fait des observations. A Léognan, le cépage appelé Courdette qui est ordinairement sensible au Mildiou, a été relativement résistant en 1915. A Bergerac, le Corbeau, ordinairement résistant, se trouve parmi les plus atteints; inversement le Grappu et même le Côt rouge ont relativement moins souffert en 1915 que dans les autres années de grandes invasions. Il en est de même du Jacquez qui, dans le Midi, a beaucoup mieux résisté au Mildiou en 1915 que les anuées précédentes. Même remarque à faire pour le Cabernet-Rupestris, ordinairement sensible à cette maladie.

Je ne veux pas multiplier les faits de ce genre et je me borne à citer les plus saillants. Mais si nous voulons avoir une autre preuve que la réceptivité d'une variété déterminée se modifie selon les années, recherchons ce que disent de la réceptivité au Mildiou, les auteurs viticoles les plus réputés. J'examinerai d'abord l'opinion d'un viticulteur qui traite des cépages que j'ai tous les ans sous les yeux à l'état de témoins dans mes champs d'expériences. Cazeaux-Cazalet indique dans la Grande Ampélographie le Sauvignon comme résistant moins au Mildiou que le Sémillon. Or, en 1915, les Sémillons, non seulement dans les témoins de mes champs d'expériences mais encore sur des centaines d'hectares où les traitements n'ont pu être donnés à temps ont été incontestablement beaucoup plus envahis que les Sauvignons. Ira-t-on dire qu'une différence dans le débourrement est la cause de cette différence dans les atteintes de cette maladie? En 1915, ces deux cépages ont débourré avec leur distance respective habituelle et d'ailleurs ils n'ont pas été atteints par les premières invasions. Une très grande partie du vignoble blanc n'a été envahie du Mildiou qu'à partir du 21 juin, c'est-à-dire par suite de la contamination du 13 juin.

De même que Cazeaux-Cazalet, Viala dans les « Maladies de la vigne » et Foex

dans son « Cours de viticulture » donnant le Sémillon comme peu atteint par le Mildiou. VIALA indique également le Cabernet-Sauvignon comme résistant au Mildiou et c'est en effet ce qui s'est toujours produit jusqu'à maintenant, tandis qu'en 1915 il se classe parmi les plus sensibles. FOEX indique l'Ugni blanc comme résistant au Mildiou : or on a vu par ce que j'ai dit plus haut que ce cépage qui n'est autre que le Saint-Emilion des Charentes se trouve cette année au rang des plus envahis.

CONSIDÉRATIONS SUR LE TRAITEMENT. CAUSES D'ECHEC. CONDITIONS DU SUCCÈS.

Les observations et les expériences que je viens de relater, les nombreuses visites que j'ai pu faire dans plusieurs régions viticoles, vont me permettre d'exposer certaines considérations relatives au traitement du Mildiou. En dehors des conditions économiques spéciales amenées en 1915 par l'état de guerre, on peut dire que les causes principales d'échec dans le traitement du Mildiou sont les suivantes :

1° l'époque tardive du premier traitement;

2° le trop grand intervalle entre les traitements au début de la végétation;

3° l'insuffisance de cuivre laissée par le traitement sur les organes à défendre.

Les notions que j'ai recueillies en 1915 et que je viens d'exposer, celles que j'ai déjà publiées les années précédentes, nous indiquent dans quelles circonstances les traitements doivent être précoces et fréquents. Quant à la négligence dans l'exécution des traitements, elle n'est pas rare dans les grandes propriétés, où les sulfatages sont exécutés par des ouvriers plus ou moins consciencieux. C'est chez les petits et les moyens propriétaires, qui travaillent eux-mêmes ou qui surveillent le travail de leurs ouvriers, que les sulfatages sont le mieux accomplis; ce n'est guère que chez eux que j'ai pu constater en 1910 et en 1915 de préservation contre le Mildiou de la grappe. Je dois noter en outre que bien des viticulteurs ont réduit la dose de sulfate de cuivre dans les bouillies et l'ont ramenée à un pour cent. Des expériences et des observations que j'ai effectué en 1901 m'ont permis de constater que cette dose était insuffisante dans les années de grande invasion de Mildiou; je n'ai cessé depuis cette époque de recommander la dose de deux pour cent. Mes observations de 1915 ont confirmé encore celles des années précédentes.

L'emploi de machines à traction, qui ne sont pas toujours bien construites, ni bien entretenues, est encore une cause d'échec dans le traitement. Elles sont absolument impuissantes à laisser sur les grappes la quantité de bouillie qui serait nécessaire à leur défense. Dans les circonstances actuelles, il paraît impossible de s'en passer, mais chaque fois que le Mildiou de la grappe est à craindre, il est indispensable de faire suivre le sulfatage à la machine d'un sulfatage spécial des grappes avec un pulvérisateur à main. Ce sulfatage des grappes peut d'ailleurs très bien être effectué à l'aide d'une machine à traction qui fournirait la bouillie à la pression voulue et la distribuerait dans des lances maniées par des

ouvrières; celles-ci auraient une main libre et pourraient ainsi atteindre directement les grappes. De toute façon, il faudra demander aux machines à grand travail une forte pression et faire en sorte que leur jet inférieur soit dirigé de bas en haut pour envoyer de la bouillie au-dessous des feuilles et dans l'intérieur du cep. Je résumerai ainsi les principes du traitement du Mildiou :

Un certain nombre de jours avant l'apparition de chaque invasion, il y a une *époque favorable* pendant laquelle les traitements ont une efficacité absolue. Cette époque favorable est liée, pour les invasions primaires ou de printemps, à une période pluvieuse. Les invasions secondaires ou d'été sont en relations avec une pluie ou une période pluvieuse consécutive à l'apparition d'une invasion antérieure.

Dans toutes les années où l'hiver aura été pluvieux, chaque fois aussi que le débourrement de la vigne a été précédé ou accompagné d'une période pluvieuse importante, en un mot chaque fois que la végétation de la vigne débute dans un sol humide, il faut redouter des invasions précoces — des invasions intenses — des invasions sur les grappes.

Telles sont les circonstances dans lesquelles les traitements doivent être fréquents dès le début de la végétation de la vigne et accomplis avec le plus de soins.

C'est faute de connaître le régime des invasions dans leur région, ainsi que les influences particulières exercées par les conditions atmosphériques et les conditions du cépage, que les viticulteurs s'exposent à traiter de la même façon les diverses parties de leurs vignobles, sans faire les distinctions imposées par les différences d'années, de sols, de cépages.

Le traitement des feuilles et le traitement des grappes sont soumis à des principes un peu différents. Le Mildiou est dangereux surtout pour les feuilles jeunes et moyennes; dans les années normales, lorsque une feuille a un certain nombre de jours d'existence, elle résiste d'elle-même au parasite. La feuille a donc besoin d'être protégée par le traitement jusqu'au moment où elle aura acquis cette résistance naturelle. Or, la feuille arrive plus ou moins vite à cet état de résistance, selon les conditions atmosphérique de l'année, selon les sols, selon le cépage auquel elle appartient. Dans les années comme 1910 et 1915 où les sols sont très humides au printemps les feuilles ne deviennent jamais réfractaires à la maladie. On voit donc que, dans de telles circonstances, les bouillies doivent avoir une plus grande durée d'action ou être répandues à des intervalles plus rapprochés.

Même dans les années normales, les feuilles qui ont acquis cette immunité naturelle la perdent à partir de l'automne et deviennent alors en état constant de réceptivité. Ce phénomène rend les invasions d'automne particulièrement graves et exige que le dernier traitement ait une durée d'action très prolongée.

Quand le sol est humide au printemps, la défense des grappes exige une attention spéciale. Dès leur naissance, les grappes de la vigne peuvent être l'objet d'invasions très graves, qui, dans certaines circonstances (sol très humide,

cépage sensible, germes très nombreux, réceptivité accentuée, peuvent anéantir d'un seul coup tout espoir de récolte. Des invasions aussi foudroyantes de la grappe sont exceptionnelles ; mais, en dehors d'elles, il faut redouter les dégâts causés par la marche insidieuse du parasite qui reste vivant dans l'intérieur du pédoncule des grappes. Ce cheminement du mycelium peut provoquer, en diverses reprises successives, la destruction de tout ou partie de la grappe, le desséchement du pédoncule du grain et des invasions de Rot-Brun. Comme aucun traitement ne peut empêcher ce développement du parasite lorsqu'il est implanté dans les grappes, il est de toute nécessité de prévenir une première invasion. La grappe doit être soigneusement recouverte de bouillie. La conduite générale de la vigne doit laisser cet organe dégagé le plus possible, grâce à des palissages ou à des relevages effectués convenablement et à temps, grâce même à un léger effeuillage, quand les conditions économiques le rendent possible.

La durée d'action d'une bouillie cuprique est d'autant plus grande qu'elle est plus riche en cuivre et qu'elle a été répandue plus abondamment. Hormis certains cas spéciaux, où la dose d'un pour cent de sulfate de cuivre a pu agir efficacement, la dose de deux pour cent est indispensable dans la pratique courante, surtout dans les années où l'on prévoit des invasions importantes. Dans les années de grande invasions, comme 1910 et 1915, quand les traitements ne sont pas fréquents, et pour le dernier traitement effectué au mois d'août, la dose de trois pour cent donne de meilleurs résultats que celle de deux pour cent.

J. Capus.

RECHERCHES SUR L'EUDÉMIS ET LA COCHYLIS

DANS LE BORDELAIS EN 1914

par J. FEYTAUD,

Directeur de la Station entomologique de Bordeaux.

Les recherches que j'ai faites en 1914 sur la Cochylis (*Conchylis ambiguella* Hübner) et l'Eudémis (*Polychrosis botrana* Schiff.) ont été la suite naturelle de celles des années précédentes[1]. Elles se rapportent aux sujets suivants :

1° Observation du cycle évolutif des deux Insectes au cours de l'année, dans les vignobles de la Gironde et des départements voisins;

2° Étude des conditions d'hivernage et de la mortalité des insectes pendant l'hiver;

3° Expériences sur les traitements insecticides;

4° Expériences et observations sur les pièges-appâts;

5° Essai de pièges-abris.

En allant rejoindre mon poste militaire, lors de la mobilisation générale, j'ai laissé inachevées certaines recherches entreprises au mois de juillet sur les insecticides et sur les Champignons entomophytes; je les négligerai dans ce rapport, pour ne parler que de celles qui ont été conduites jusqu'à leur conclusion avant mon départ.

I. — CYCLE ÉVOLUTIF.

L'hiver 1913-1914 fut rigoureux dans le Bordelais, surtout en janvier, où l'on constata, du 13 au 23, une série ininterrompue de fortes gelées.

Le printemps de 1914 est caractérisé par un mois d'avril chaud et sec (2), un mois de mai normal au début, frais du 9 au 13 (la nuit surtout), très chaud

1. Recherches sur la Cochylis et l'Eudémis dans le Bordelais en 1912 et 1913. *Annales du Service des Épiphyties*, tomes I et II.

2. La température moyenne générale d'avril 1914 est supérieure à la normale de 2° 42; la hauteur d'eau enregistrée à Bordeaux atteint à peine le tiers de la quantité de pluie normale.

du 18 au 23 (maximum de 32° le 22). La fin de ce mois, à partir du 23, est plutôt fraîche. En juin, le temps reste frais jusqu'au 23, puis il devient très chaud après cette date.

La floraison a été influencée par les conditions atmosphériques défavorables du milieu et de la fin de mai et des trois premières semaines de juin. Elle a commencé tard (vers le 6 juin dans le Sauternais); elle a été longue, irrégulière et accompagnée d'une abondante coulure, qui a surtout éprouvé les cépages à floraison tardive et qui a fait beaucoup de mal en Médoc et dans le pays de Sauternes.

A. — Eudémis.

Généralités. L'Eudémis (*Polychrosis botrana* Schiff.), malgré une importante mortalité hivernale sur laquelle j'aurai à revenir, s'est montrée abondante dès le printemps, principalement dans les régions du Médoc et des Graves. Mais beaucoup de papillons, éclos à la fin d'avril, n'ont pas pu déposer leurs pontes sur les inflorescences, trop jeunes encore et trop compactes, de la plupart des cépages; d'où une réduction partielle de la première génération.

Celle-ci fut pourtant, dans l'ensemble du vignoble bordelais, plus abondante que la génération correspondante de 1913. Elle a causé de sérieux dommages dans le Médoc et les Graves, où, sur les Cabernet-Sauvignon, il n'était pas très rare de trouver 5 chenilles par inflorescence.

Au contraire la région de Sauternes a été relativement épargnée, comme elle l'avait été en 1913, grâce à l'action bienfaisante des Insectes auxiliaires.

La lenteur de la floraison a favorisé les ravages des chenilles d'Eudémis, en leur donnant tout le temps nécessaire pour se développer à l'aise avant la formation du verjus.

La deuxième génération, plus abondante que la première, a causé, en juillet-août, des dégâts sérieux.

La troisième a fait généralement peu de mal, parce que la vendange, commencée de bonne heure, fit emporter les grappes, avec beaucoup de chenilles, avant l'accomplissement des gros ravages.

Périodes de vol. Le 1er vol de l'Eudémis, en 1914, commence vers le 20 avril, s'accentue beaucoup dès les premiers jours, présente un maximum le 30 avril, décline faiblement à partir du 8 mai, plus fortement à partir du 13, et se termine vers le 25. La ponte a lieu surtout pendant toute la deuxième semaine de mai.

Le 2e vol débute presque partout vers le 25 juin; il devient abondant du 4 au 15 juillet, avec maximum vers le 10, puis décline jusqu'à la fin du mois. La plupart des œufs sont déposés du 5 au 15 juillet.

A Sauternes, le 2e vol se fusionne avec le 3e, ainsi qu'en témoigne la capture journalière de papillons dans les pièges-appâts témoins. En Médoc les deux vols sont au contraire nettement distincts.

Le 3e vol commence vers le 20 août; il augmente beaucoup à partir du 25, atteint son maximum du 1er au 5 septembre, puis décline jusqu'au 1er octobre.

Périodes d'invasion. Les chenilles de la première génération naissent à partir du 15 mai sur les cépages précoces. Leur apparition se généralise à partir du 25. L'invasion est surtout forte du 25 mai au 20 juin; elle se termine vers le 1er juillet.

Les chenilles de la deuxième génération naissent à partir du 15 juillet environ; le 24, beaucoup de raisins sont déjà troués; mais c'est du 25 juillet au 15 août qu'ont lieu les grands ravages. Les chenilles de cette génération ne disparaissent complètement des grappes que vers le 1er septembre, date à laquelle sont déjà nées les premières chenilles de la troisième génération.

Celles-ci se développent pendant tout le mois de septembre et jusqu'en octobre sur les vignes qui portent encore des grappes. Mais, dans la plupart des vignobles, la vendange ayant lieu pendant la seconde quinzaine de septembre, beaucoup de larves sont emportées avec la récolte, avant d'être en état de se chrysalider.

B. — Cochylis.

Généralités. La Cochylis (*Conchylis ambiguella* Hübn.) a continué à se montrer dans ses foyers habituels; au printemps elle a été généralement plus abondante que l'année précédente, continuant à se relever de la grande crise de 1911.

Au cours du mois de juin 1914, le 16 à Léognan (Château-Olivier), le 18 à Lesparre (Bourgueyraud), dans deux foyers où les Cochylis sont relativement nombreuses, j'ai fait une constatation fort intéressante. En examinant des vignes qui n'avaient reçu aucun traitement insecticide, je trouvai, dans ces deux endroits, un assez grand nombre de cadavres de Cochylis, desséchés à l'intérieur des agglomérations.

Au Château-Olivier, le 16 juin, 111 grappes de Cabernet-Sauvignon présentaient 10 Eudémis vivantes, 46 Cochylis vivantes et 10 cadavres desséchés de Cochylis. Sur 29 autres grappes, je trouvai 4 Eudémis vivantes, 5 Cochylis vivantes et 3 cadavres de Cochylis.

A Bourgueyraud, le 18, 100 grappes de Cabernet franc, examinées par M. Léonard et par moi, donnèrent 31 Eudémis et 23 Cochylis vivantes, avec 7 cadavres.

Au cours des comptages effectués le 19 et le 21 juin par M. Léonard, pour contrôler l'effet des traitements à l'arsénite de zinc, tous les lots de grappes examinés présentaient des chenilles mortes. Sur les témoins, c'est-à-dire sur des parcelles qui n'avaient été soumises à aucun traitement insecticide, 166 inflorescences examinées le 19 juin portaient 43 Eudémis vivantes, 37 Cochylis vivantes et 5 Cochylis mortes. Le 21, 183 autres présentaient 45 Eudémis et 36 Cochylis vivantes, et 6 cadavres.

Je ferai remarquer que le nombre réel des chenilles mortes est probablement supérieur à celui des cadavres dénombrés; en effet, les cadavres de chenilles mortes dans le jeune âge passent facilement inaperçus, par suite de leurs dimensions mêmes, et ceux des chenilles âgées se réduisent au bout de quelques jours, par temps sec, à l'état de minces bâtonnets, souvent méconnaissables.

D'où provient cette mortalité anormale constatée au mois de juin? J'ai tout d'abord rapproché le fait de ce qui s'était passé en 1911 et j'ai pensé qu'il s'agissait d'une action de la chaleur et de la sécheresse; d'autant plus que la mortalité semblait limitée aux chenilles de Cochylis, qui sont beaucoup plus sensibles à cette action.

Mais l'examen des relevés de températures de juin contredit cette explication. En effet, d'après les données de l'observatoire de Bordeaux-Floirac, le mois de juin 1914 a été précisément plus frais que d'ordinaire. La moyenne mensuelle (17°14) est en déficit de 0°82. Pendant la période du 1er au 23, celle qui nous intéresse ici, les températures sont à peu près toutes inférieures, et quelques-unes très inférieures, à la normale; la plus élevée est de 26°2 (le 4 juin).

Les facteurs atmosphériques étant exclus, il y avait lieu de penser aux facteurs biologiques, et plus particulièrement à quelque maladie microbienne. L'examen des échantillons que j'ai mis de côté me donnera peut-être une indication à ce sujet.

Je me proposais d'observer ce qui se passerait en août, sur la deuxième génération, mais je n'ai pu donner suite à ce projet.

Périodes de vol. Les remarques suivantes, concernant les époques d'apparition des papillons et des chenilles de Cochylis, sont faites surtout d'après les observations de M. Léonard, à Lesparre.

Le 1er vol commence, en Médoc, dans la première quinzaine d'avril. Les papillons, dejà nombreux vers le 20 avril, sont très abondants du 25 au 30; ils se montrent encore en assez grand nombre jusqu'au 15 mai, puis disparaissent peu à peu après cette date.

Comme pour l'Eudémis, le moment de la plus grande abondance des papillons a été précoce, il coïncidait avec un état de développement très imparfait des inflorescences. Les pontes ont été déposées surtout vers le 8 mai.

Le 2e vol débute le 25 juin, est abondant du 8 au 20 juillet et s'atténue jusqu'à la première semaine d'août.

Périodes d'invasion. Les chenilles de la première génération apparaissent dans les inflorescences vers le 15 mai. Elles sont nombreuses du 1er au 20 juin, période des grands ravages, puis disparaissent au début de juillet.

Celles de la deuxième génération commencent à piquer les grains vers le 20 juillet et poursuivent leurs dégâts sur le raisin jusqu'au 15 septembre environ.

II. — MORTALITÉ HIVERNALE.

La multiplication théorique, sa limitation naturelle. — La puissance de multiplication d'Insectes ravageurs tels que la Cochylis et l'Eudémis est énorme. Chacune de leurs femelles pond une centaine d'œufs, dont les deux cinquièmes au moins donnent naissance à des femelles capables de pondre autant d'œufs que leur mère.

Dans ces conditions, pour l'Eudémis, avec trois générations par an, la descendance d'une seule femelle serait représentée par les chiffres suivants :

1re année	1re génération	....	100
	2e —	.... 100 × 40 =	4.000
	3e —	.... 4.000 × 40 =	160.000
2e année	1re génération	.... 160.000 × 40 =	6.400.000
	2e —	.... 46.00.000 × 40 =	256.000.000
	3e —	.... 256.000.000 × 40 =	10.240.000.000
3e année	1re génération	.... 10.240 millions × 40 =	409.600 millions
	2e —	.... 409.600 millions × 40 =	16.384 milliards
	3e —	.... 16.384 milliards × 40 =	655.360 milliards

et ainsi de suite.

Nous arrivons déjà au nombre énorme de 655 trillions 360 milliards à la neuvième génération, c'est-à-dire au bout de la troisième année.

En d'autres termes, si nous admettons que chaque femelle pond cent œufs et que la proportion des femelles est constamment de 40 pour 100, l'accroissement théorique du nombre des Eudémis suivrait une progression géométrique telle, que chaque génération serait 40 fois plus nombreuse que la précédente et 40^3 ou 64.000 fois plus nombreuse que la génération correspondante de l'année précédente.

Mais, fort heureusement, cet accroissement formidable n'est que théorique. La fécondité des femelles n'intervient pas seule, en effet, dans la multiplication des insectes, sur laquelle diverses causes extérieures exercent aussi une grosse influence.

Ces causes sont :

les facteurs atmosphériques,

les facteurs biologiques,

les facteurs artificiels créés par l'homme.

Laissant de côté ces derniers facteurs, qui comprennent tous les moyens de lutte mis en œuvre par l'homme (insecticides, insectifuges, pièges, etc.), je ne m'occuperai, dans ce chapitre, que des facteurs atmosphériques et biologiques, c'est-à-dire des causes naturelles qui limitent la multiplication des ravageurs.

Au sujet des facteurs atmosphériques, je puis rappeler que beaucoup d'œufs avortent, au printemps, par suite de la discordance entre le moment de la

ponte et l'état favorable des inflorescences [1], tandis que d'autres sont desséchés avant terme par les grandes chaleurs [2].

Les températures excessives et la sécheresse de certains étés, comme celui de 1911 [3], font périr des chenilles et des chrysalides; les papillons eux-mêmes, qui sont hygrophiles, succombent à leur action desséchante.

Une température élevée en février ou mars hâte l'éclosion d'une partie des chrysalides et voue les papillons qui en sortent prématurément à mourir sans descendance [4].

L'humidité est surtout un adjuvant de certains facteurs biologiques.

Les facteurs biologiques comprennent trois grandes catégories : les microorganismes (Bactéries, Sporozaires, etc.), les Champignons entomophytes et les animaux entomophages.

Les maladies produites par les *microorganismes* n'ont pas encore été étudiées chez la Cochylis et l'Eudémis; elles paraissent rares; c'est à elles cependant qu'il faut attribuer sans doute la mortalité anormale observée sur les Cochylis en juin 1914.

Les *Champignons entomophytes*, dont le mycélium envahit le corps des insectes, provoquent de véritables maladies. presque toujours mortelles. La Cochylis et l'Eudémis sont atteintes principalement par le *Spicaria farinosa* var. *verticilloïdes* Fron [5].

Parmi les *entomophages* qui attaquent les Microlépidoptères des grappes, une subdivision facile sépare les prédateurs (Chauves-souris, Oiseaux insectivores, Araignées, Chrysopes, Malachius, etc.) et les parasites, qui sont à peu près exclusivement des Insectes Hyménoptères (Chalcidiens, Braconiens, Ichneumoniens).

Telles sont les grandes causes naturelles qui limitent la multiplication des insectes ravageurs. Grâce à ces influences, les générations successives de Cochylis et d'Eudémis ne présentent pas un nombre d'individus toujours croissant. D'ordinaire, leur importance numérique relative est la suivante : le nombre des individus augmente chaque année de la première à la dernière génération, c'est-à-dire du printemps à l'automne, mais cela dans des proportions bien inférieures à celles de l'accroissement théorique; il diminue de la dernière génération d'une année à la première de l'année suivante, par suite de la grande mortalité qui frappe les insectes pendant l'hiver.

Du printemps à l'automne, ce sont surtout les facteurs physiques ou atmosphériques (températures anormales, sécheresse, etc.), qui, avec l'aide des entomophages, mettent un frein à la multiplication des Microlépidoptères des grappes. En hiver, période de plus grande mortalité, ce sont au contraire les facteurs

1. Dr J. Feytaud. — Recherches sur la Cochylis et l'Eudémis dans le Bordelais en 1913. — *Annales des Épiphyties*, t. II, p. 110.

2. P. Marchal. — Rapport de la mission d'étude de la Cochylis et de l'Eudémis en 1911, p. 87.

3. *Ibid.* p. 89. — V. aussi Dr J. Feytaud. — La Cochylis en 1911. — *Bull. Soc. zool. agricole*, août 1911.

4. Dr J. Feytaud. — Recherches sur la Cochylis et l'Eudémis dans le Bordelais en 1912. — *Annales des Épiphyties*, t. I, p. 251.

5. G. Fron. — Sur quelques Mucédinées de la Cochylis. — *Bull. Soc. Mycologique de France*, 1911.

biologiques qui agissent à peu près seuls ; à l'action des entomophages s'ajoute celle des champignons entomophytes, qui prennent d'ordinaire le rôle primordial. Le seul facteur atmosphérique qui joue un rôle important au cours de la saison froide, est l'humidité, qui favorise le développement des champignons.

Pour donner une idée précise de la mortalité qui sévit sur les Cochylis et les Eudémis pendant l'hiver, je donnerai quelques détails sur les observations que j'ai faites en 1913-1914.

L'hiver 1913-1914 dans le Bordelais. — Cet hiver a présenté comme caractéristique dans le Bordelais : un froid très rigoureux succédant à un automne humide.

Voici le relevé des quantités de pluie (en millimètres) tombées, d'octobre à février, sur trois points assez distants du département de la Gironde : à Lesparre, à Bordeaux et à Cadillac :

	Lesparre	Bordeaux	Cadillac
	—	—	—
Octobre	68.6	81	103.5
Novembre	56.3	97.2	133.5
Décembre	54.8	56.2	48.8
Janvier	14.2	18	11.5
Février	60.4	86.8	69.6

Les pluies, relativement très réduites en janvier (à peine le tiers de la quantité moyenne normale de janvier), ont été au contraire très abondantes en octobre-novembre et en février, principalement dans la partie méridionale de la région considérée.

De grands froids ont sévi pendant les mois de décembre et surtout de janvier. Les températures journalières de ce dernier mois sont les suivantes, d'après les observations faites à Bordeaux-Floirac :

DATES	MINIMA	MAXIMA	MOYENNE	DATES	MINIMA	MAXIMA	MOYENNE
1	— 5°2	+ 1°6	— 1°8	17	— 10°2	— 4°6	— 7°4
2	— 7°6	— 0°1	— 3°85	18	— 8°3	— 2°1	— 5°2
3	— 2°4	+ 0°3	— 1°05	19	— 7°7	— 4°	— 5°85
4	— 1°2	+ 4°8	+ 1°8	20	— 7°	— 2°1	— 4°55
5	— 1°1	+ 5°3	+ 2°1	21	— 3°8	— 0°6	— 2°2
6	+ 3	+ 10	+ 6°5	22	— 5°3	+ 1°2	— 2°05
7	+ 0°5	+ 8°3	+ 4°4	23	— 8°	+ 2°7	— 2°65
8	— 2°6	+ 7°6	+ 2°5	24	— 6°5	+ 5°4	— 0°55
9	+ 1°5	+ 10	+ 5°75	25	— 1°9	+ 9°2	+ 3°65
10	+ 6°5	+ 8°7	+ 7°6	26	— 0°2	+ 12°6	+ 6°2
11	+ 6°7	+ 10°3	+ 8°5	27	+ 2°5	+ 8°6	+ 5°55
12	— 3°5	+ 8	+ 2°25	28	+ 2°2	+ 10°3	+ 6°25
13	— 5°6	— 2	— 3°8	29	+ 2°	+ 7°3	+ 4°65
14	— 6°2	— 1°2	— 3°7	30	— 2°	+ 9°7	+ 3°85
15	— 7°7	— 2°2	— 4°95	31	— 1°2	+ 12°9	+ 5°85
16	— 7°3	— 0°9	— 4°15				

La moyenne générale de janvier 1914 a été seulement de +0°56, alors que

la moyenne normale de ce mois atteint + 4°4. Depuis 1850, on n'a constaté que trois fois, en Gironde, une moyenne mensuelle plus faible : en janvier 1858, décembre 1879 et janvier 1911. En 1911, les froids avaient été plus persistants, mais beaucoup moins rigoureux qu'en 1914. En cette dernière année, il s'est produit une période de fortes gelées du 1er au 5 janvier, une autre, beaucoup plus sérieuse, du 12 au 24. Du 13 au 24, la température moyenne est restée cons-

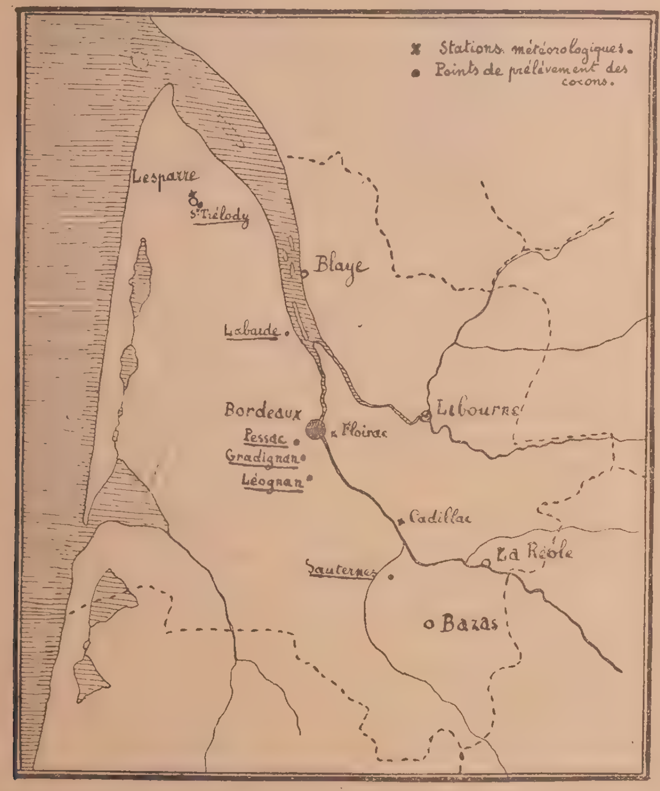


Fig 32. — Carte de la Gironde indiquant les points de prélèvement des cocons.
× Points d'observations météorologiques.
O Sous-préfectures.
. Points de prélèvements des cocons,

tamment au-dessous de 0°, et, du 13 au 21, les maxima mêmes ont été toujours inférieurs à 0.

Recherches sur la mortalité hivernale : Prélèvement et examen des cocons. — J'ai entrepris, vers la fin de cet hiver, des recherches ayant pour objet d'étudier l'action des divers facteurs naturels de destruction et d'établir si les grandes gelées de janvier avaient augmenté la mortalité, ainsi que le pensaient couramment les viticulteurs.

Je n'ai approfondi ces questions que pour l'Eudémis, la seule des deux espèces qui soit abondante à l'heure actuelle dans tout le Bordelais.

J'ai prélevé des cocons, de la fin de février au début d'avril en des points variés du département de la Gironde :

Dans le Médoc, à Lesparre (Le Boucaud-Saint-Trélody) et à Labarde (La Maqueline);

Dans les Graves de Bordeaux, à Léognan (Château-La-Louvière), Gradignan (Château-Lafont) et Pessac (Château Haut-Brion);

Dans le pays de Sauternes, à Preignac (Château de Suduiraut).

L'examen des cocons, effectué par moi-même au laboratoire, m'a permis de dénombrer, pour chaque prélèvement : d'une part, les chrysalides vivantes, reconnaissables à leur aspect lisse, à leur teinte brun verdâtre, à la souplesse de leur tégument et surtout aux mouvements de leur extrémité abdominale sous le contact des instruments ; — d'autre part, les Eudémis mortes dans les cocons, soit à l'état de chenilles, soit à l'état de chrysalides.

Parmi ces individus morts, j'ai distingué les catégories suivantes :

a. — Chrysalides *tuées accidentellement* pendant les manipulations, soit lors du prélèvement au vignoble, soit lors de l'examen au laboratoire. Ces chrysalides, qui sont d'ailleurs peu nombreuses, doivent être comptées avec les chrysalides vivantes. Elles sont aisément reconnaissables pour un œil exercé, à l'aspect lisse et frais de leur surface et à la teinte verte de leur contenu, qui sort plus ou moins au niveau de la blessure.

b. — Chrysalides (ou chenilles) moisies, tuées par les *champignons entomophytes*, presque toujours par le *Spicaria farinosa*. Elles offrent une surface ridée, chiffonnée, un aspect *momifié* très caractéristique, avec des efflorescences blanches, souvent floconneuses, qui représentent les parties fructifères du Champignon. Leur consistance est dure, l'intérieur étant occupé par une masse mycélienne pierreuse, le sclérote.

c. — Chrysalides (ou chenilles) tuées par des Hyménoptères *parasites*, qui, à l'époque de mes prélèvements (février-mars) étaient tous transformés en nymphes ou même déjà éclos. Toutes les Eudémis de cette catégorie étaient parasitées par des Ichneumons, presque toutes par des *Pimpla* (*P. examinator* Fabr., *P. alternans* Grav., *P. strigipleuris*, etc.).

α. Les *Pimpla* sont parasites des chrysalides; elles terminent leur développement en février et se transforment alors en nymphes. A cette époque les chrysalides atteintes présentent une enveloppe chitineuse raide, sèche, parcheminée, à surface mate, avec toutes les arêtes très accusées; leur teinte est brun marron, sans mélange de vert. Par transparence on peut distinguer le contour général de la nymphe de *Pimpla*, étroitement enchâssée dans l'enveloppe de la chrysalide et orientée dans le même sens que celle-ci. La nymphe se distingue mieux à l'approche de l'éclosion, parce qu'elle prend alors la teinte sombre caractéristique de l'Ichneumon adulte. L'extrémité abdominale de la chrysalide est noirâtre, par suite de l'accumulation, en ce point, des excrétas du parasite.

β. Quelques chrysalides parasitées contiennent un cocon soyeux abritant une nymphe d'Ichneumon de la famille des Cryptides. Dans ce cas, il s'agit ordinairement d'un *Hemiteles*, qui, d'après Silvestri, ne serait qu'un hyperpara-

site d'Eudémis envahies par les Pimpla. Plus rarement, la coque soyeuse qui distend la dépouille de la chrysalide et la disjoint en lambeaux, appartient à un *Habrocryptus* (*H. alternator*).

γ. Dans d'autres cas, l'Eudémis est morte, aussitôt après avoir tissé son cocon, à l'état de chenille, sous l'action d'un parasite tel que l'*Omorgus difformis*. L'Ichneumon, qui a vécu dans la chenille, achève son hôte prêt à se chrysalider. On trouve alors, dans le cocon d'Eudémis, un cocon d'*Omorgus* et la dépouille desséchée de la chenille.

En résumé, les parasites que j'ai trouvés dans les cocons d'Eudémis, peuvent se ramener à trois types, correspondant à trois familles d'Ichneumons : les Pimples, qui parasitent les chrysalides à travers leur cocon et qui se nymphosent sous le tégument de l'hôte, sans coque soyeuse propre; les Cryptes, qui parasitent aussi les chrysalides et qui se nymphosent dans une coque soyeuse doublant la dépouille de l'hôte; les Ophions, avec l'*Omorgus*, qui se développe dans la chenille, la laisse tisser son cocon, puis la tue et tisse lui-même un cocon dans celui de l'hôte.

d. — Chrysalides dévorées par des Arachnides ou par des Insectes *prédateurs*[1]. Les plus communs de ces ennemis, ceux qui font le plus de victimes, sont des Coléoptères du genre *Malachius* (*M. bipustulatus*, *M. æneus*). Leurs larves, que les viticulteurs confondent parfois avec les chenilles de Cochylis, peuvent atteindre et même dépasser la taille de celles-ci. Il est facile de les reconnaître, avec un peu d'attention, aux caractères suivants : absence de fausses pattes abdominales; présence, à l'extrémité postérieure, d'une paire d'appendices noirs dirigés en arrière et ressemblant à des crochets; teinte générale d'un rose lie de vin. Les larves de *Malachius* circulent, pendant l'hiver entre les écorces, pour chercher leur nourriture. Elles sont très friandes des chrysalides hibernantes, proies faciles, qui ne peuvent ni se dérober, ni se défendre. Pour atteindre l'une d'elles, le *Malachius* perfore le cocon, pénètre à l'intérieur; après avoir dévoré la chrysalide, dont il ne laisse que des débris épars, il se retire par la même voie, pour aller vers une proie nouvelle.

e. — Enfin, une dernière catégorie, que je désigne dans mes tableaux sous le terme de « *divers* », contiendra les chenilles ou chrysalides d'Eudémis dont je n'ai pu rattacher nettement la mort à l'une des causes précitées. Je dois faire remarquer que, pour trier les différents lots, j'ai dû me contenter d'un examen à l'œil nu ou à la loupe. Je n'ai pas eu le temps de me livrer à des recherches minutieuses pour élucider les cas douteux : chrysalides sèches ayant l'apparence de chrysalides parasitées, mais dont l'enveloppe chitineuse, à peu près vide, ne semble pas présenter d'orifice de sortie; chenilles ou chrysalides envahies par des moisissures saprophytes banales et ne présentant ni le sclérote, ni les efflorescences de *Spicaria*. Il est possible que certaines aient succombé à

1. Dans cette étude, je n'ai pu tenir compte des chrysalides dévorées par les Oiseaux, dont les coups de bec arrachent les cocons ou les déchirent largement. Mon examen ne porte en effet que sur des cocons trouvés intacts ou seulement perforés par des entomophages de petite taille.

des affections microbiennes, à des maladies à Sporozoaires ou à polyèdres non étudiées, ou même à des maladies organiques. Mais il est probable que quelques-unes se rattachent aux deux grandes causes (Champignons entomophytes et Insectes parasites), sans que mon examen me donne une certitude à cet égard. Peut-être en est-il, dans cette catégorie, qui sont mortes victimes du froid.

Telles sont les grandes classes dans lesquelles se rangent les diverses chenilles ou chrysalides extraites des cocons d'Eudémis examinés.

Le classement des cocons de chaque lot dans ces différentes catégories nous donnera une idée très approximative de l'action des facteurs naturels de destruction. Il est bien entendu que des chrysalides dévorées par les prédateurs pouvaient être parasitées par des Ichneumons ou porter des germes de Spicaria. Il est certain d'autre part que le Champignon entomophyte envahit des chrysalides parasitées. J'ai trouvé, à diverses reprises, des nymphes de Pimpla mortes et momifiées, avec tous les caractères de l'affection mycélienne. Dans ces cas, les spores, fixées sur la chenille d'Eudémis avant la formation du cocon, ou poussées dans celui-ci et jusque dans la chrysalide par la tarière de l'Ichneumon, n'ont produit le mycélium envahisseur qu'au moment des grandes pluies de février, moment où l'Hyménoptère parasite avait terminé son évolution.

Il m'a paru logique de compter les chrysalides renfermant une nymphe de Pimpla moisie, dans la catégorie des *parasitées* plutôt que dans celle des *moisies;* l'action du parasite, qui a tué l'Eudémis, est certaine, tandis que le champignon semble intervenir secondairement, comme un hyperparasite.

Les cas où l'affection mycélienne a tué l'hôte et le parasite en cours d'évolution sont au contraire confondus parmi les chrysalides tuées par le champignon.

Il m'a semblé utile de donner ces détails généraux, avant d'aborder les résultats de mes divers prélèvements, effectués dans les régions du Médoc, des Graves et de Sauternes.

Résultats obtenus :

Région du Médoc : *Lesparre.* — M. Léonard, instituteur, a prélevé, le 4 mars 1914, un lot de cocons sur une série de ceps de sa vigne du Boucaud (Saint-Trélody). Sur 93 cocons recueillis et soumis à mon étude, il y avait 59 cocons d'Eudémis. L'examen de leur contenu m'a donné les résultats suivants :

		Quantités.	Pourcentages.
Total examiné		59	
Chrysalides vivantes		23	39 p. 100
Chrysalides mortes		36	61 —
Causes de mort.	moisies	19	32,2 —
	parasitées	11	18,6 —
	dévorées	4	6,8 —
	divers	2	3,4 —

Bien que la mortalité soit élevée, elle l'est moins cependant que dans les autres lots, ainsi que je l'indiquerai par la suite. Cette mortalité est surtout due, comme ailleurs, à l'action des champignons entomophytes.

Les chiffres de ce tableau n'ont pas la précision de ceux qui vont suivre, parce que la quantité des cocons examinés est relativement faible.

Labarde : Les cocons ont été prélevés par les soins de M. Ernest David, dans le domaine de La Maqueline. Un premier lot, comprenant 140 cocons d'Eudémis, fut recueilli le 15 mars; un second, comprenant 162 cocons, le 7 avril.

Le tableau suivant indique les résultats de mes examens :

CATÉGORIES	1er LOT		2e LOT		ENSEMBLE	
	Quantités	Pourcentages	Quantités	Pourcentages	Quantités	Pourcentages
Total examiné.	140	—	162	—	302	—
Vivantes (chrysalides).	19	13.6	20	12.4	39	13.
Mortes	121	86.4	142	87.6	263	87.
Mortes — chenilles.	4		3			
Mortes — chrysalides.	117		139			
Causes de mort — Moisies	80	57.1	95	58.6	175	57.9
Moisies — chen.	1		0			
Moisies — chrys.	79		95			
Causes de mort — parasitées	31	22.2	35	21.6	66[1]	21.8
parasitées — chen.	3		3			
parasitées — chrys.	28		32			
Causes de mort — dévorées.	2	1.4	2	1.2	4	1.3
Causes de mort — divers.	8	5.7	10	6.2	18	5.9

Les prélèvements de Labarde sont beaucoup plus intéressants que celui de Lesparre, parce qu'ils représentent un nombre de cocons élevé, sur lequel il est possible de calculer des pourcentages précis. Il est même très remarquable que les deux lots ont offert des résultats tout à fait concordants, avec des pourcentages si rapprochés que la plus grande variation ne dépasse pas 1,5 p. 100.

La mortalité totale est très élevée : elle atteint 87 p. 100. Les morts sont dues, pour les deux tiers à *Spicaria farinosa,* pour un quart aux Ichneumons. Le rôle des prédateurs paraît ici très effacé. Quant aux cas douteux, comptés comme « divers », ils atteignent à peine 6 p. 100 du total.

Région des Graves : *Pessac.* — J'ai effectué fin février des prélèvements de cocons dans le vignoble du Château Haut-Brion, à Pessac. M. Bord, gérant du domaine, me signala qu'il avait fait, à la fin d'octobre, des essais de traitement des ceps avec des cultures de divers Champignons entomophytes, préparées par M. Le Moult. Il me pria de prélever des cocons sur les diverses parcelles traitées pour constater éventuellement des différences.

1 Les Eudémis tuées par les Ichneumons parasites se répartissent comme suit :

	1er lot.	2e lot.
Type Pimpla	26	28
Type Hemiteles	2	4
Type Omorgus	3	3

La date tardive d'application ne me permettait guère d'espérer un résultat quelconque à ce point de vue; lorsque les cultures ont été répandues sur les souches, les insectes étaient enfermés déjà dans leur cocon et les spores couraient peu de chances de pénétrer jusqu'à eux à travers la trame soyeuse.

Je prélevai cependant des cocons sur chacune des parcelles traitées, en même temps que sur une parcelle témoin.

Les Champignons essayés sont :

parcelle n° 1 *Sporotrichum globuliferum,*
— n° 2 *Isaria densa,*
— n° 3 *Isaria farinosa,*
— n° 4 *Isaria farinosa,* var. *verticilloïdes,*
— n° 5 *Botrytis bassiana.*

L'Eudémis étant peu abondante dans le vignoble de Haut-Brion, je n'ai pu recueillir dans chaque cas qu'un lot restreint de cocons, mais le total est important.

L'examen des cocons a donné les résultats suivants :

CATÉGORIES	Parcelles traitées					Parcelle témoin	Ensemble
	1	2	3	4	5		
Total examiné.	57	46	66	42	59	122	392
Vivantes (chrysalides).	6	9	6	5	10	12	48
Mortes { chenilles.	2 } 51	0 } 37	5 } 60	0 } 37	2 } 49	9 } 110	18 } 344
Mortes { chrysalides.	49	37	55	37	47	101	326
Causes de mort: Moisies { chen.	2 } 36	0 } 25	5 } 37	0 } 19	2 } 37	7 } 73	16 } 227
Causes de mort: Moisies { chrys.	34	25	32	19	35	66	211
Causes de mort: parasitées.	9	10	15	18	11	23	86 [1]
Causes de mort: dévorées.	4	1	6	0	1	10	22
Causes de mort: divers.	2	1	2	0	0	4	6

Les pourcentages s'établissent comme suit :

CATÉGORIES	Parcelles traitées					Parcelle témoin	Ensemble
	1	2	3	4	5		
Vivantes.	10.6	19.6	9.1	11.9	17.	10.	12.3
Mortes.	89.4	80.4	90.9	88 1	83.	90.	87 7
Causes de mort: Champignons.	63.1	54.3	56.1	45.2	62.7	59.8	57.9
Causes de mort: Ichneumons.	15.8	21.7	22.7	42.8	18.6	18.8	21.9
Causes de mort: Prédateurs.	7.	2.2	9.1	0.	1.7	8.2	5.6
Causes de mort: Divers.	3.5	2.2	3.	0.	0.	3.2	2.3

1. Dans les parcelles traitées, toutes les Eudémis parasitées étaient des chrysalides occupées par des

En somme, malgré le nombre restreint de cocons prélevés dans chaque parcelle, les résultats sont assez concordants. Les différences sont peu marquées, tant au point de vue de la mortalité totale, qu'à celui de la part d'influence de chaque catégorie de facteurs.

Ce sont des variations faibles, toutes locales et sans signification pour la question qui nous occupe.

La mortalité totale a varié de 83 à 91 p. 100 ; dans ce total, les champignons ont fait périr de 54 à 63 et les Ichneumons de 16 à 23, exception faite pour le lot n° 4.

La seule variation importante concerne cette parcelle n° 4, pour laquelle les chiffres nous donnent une mortalité totale concordant avec celle des autres parcelles, mais une action moindre des champignons et une action plus grande des Ichneumons. Il n'y a pas lieu d'en tenir grand compte, parce que : 1° la parcelle 4, la plus excentrique, éloignée de toutes les autres (à plus de cent mètres) et disposée le long d'un grand bâtiment, peut être soumise à des conditions particulières ; 2° le nombre des cocons prélevés est le plus faible (42), celui par conséquent qui doit donner les pourcentages les moins précis ; 3° le Champignon essayé sur cette parcelle est précisément l'espèce répandue normalement dans tous les vignobles et son action aurait dû être renforcée par le traitement, si celui-ci avait produit un effet.

Dans les parcelles traitées avec les cultures de *Sporotrichum globuliferum*, d'*Isaria densa* et de *Botrytis bassiana,* toutes les chrysalides moisies que j'ai examinées ne paraissaient envahies, comme dans les autres parcelles, que par l'espèce courante : *Spicaria farinosa* et sa variété *verticilloïdes*. Ce résultat négatif du traitement n'a rien qui doive surprendre, étant donnée surtout la date tardive de l'application.

De cette série d'observations, il y a lieu de retenir surtout les pourcentages obtenus sur l'ensemble des 392 cocons examinés, pourcentages que nous pourrons comparer à ceux des autres vignobles.

Gradignan : Le 5 mars j'ai prélevé moi-même au Château-Lafont, à Gradignan, 160 cocons d'Eudémis, dont l'examen m'a fait faire les constations suivantes :

					Quantités.		Pourcentages.
Total examiné			—		160		—
Vivantes (Chrysalides)			—		40	—	25.
Mortes	Chenilles		—	17	120	—	75.
	Chrysalides		—	103			
Causes de mort	Moisies	Chen.	—	17	77	—	48.1
		Chrys.	—	60			
	Parasitées		—		21 [1]	—	13.1
	Dévorées		—		8	—	5.1
	Divers		—		14	—	8.7

nymphes du type *Pimpla*; 4 de ces nymphes étaient mortes et envahies par Spicaria (1 dans la parcelle n° 1, 1 dans la parcelle n° 2 et 2 dans la parcelle n° 4).

Parmi les 23 Eudémis parasitées du lot témoin, 2 sont mortes à l'état de chenilles, tuées par un Ichneumon du type *Omorgus;* les 21 autres contiennent des nymphes de *Pimpla*, dont 3 sont mortes et moisies.

1 21 chrysalides parasitées par des *Pimpla*.

La mortalité totale est ici moindre que dans les autres vignobles considérés. L'action dominante est celle de *Spicaria;* les parasites sont intervenus pour une part relativement faible.

Léognan : 118 cocons d'Eudémis, pris au Château-la-Louvière le 11 mars, ont été classés comme suit :

				Quantités.		Pourcentages.
Total examiné			—	118		—
Vivantes (Chrys.)			—	8	—	6.8
Mortes	Chenilles		— 3	110	—	93.2
	Chrysalides		— 107			
Causes de mort	Moisies	Chen.	— 3	56	—	47.5
		Chrys.	— 53			
	Parasitées		—	20[1]	—	17.
	Dévorées		—	24		20.3
	Divers		—	9	—	8.4

Ici, la mortalité est très grande. Champignons et Ichneumons, y jouent leur rôle ordinaire. Le caractère spécial du lot de cocons prélevé à la Louvière est l'action des prédateurs (Malachius, etc.), qui ont dévoré 20 p. 100 des Eudémis hibernantes.

Région de Sauternes : Les observations suivantes ont été faites au château de Suduiraut (Haut-Preignac), dans les pièces de vignes portant les n°s 124 et 125 sur le plan du domaine.

Dans la pièce n° 124, j'avais fait installer les 1er et 2 septembre, un millier de pièges-abris, rubans de toile grossière de 0^{m},75 à 1 mètre de long sur 0^{m},10 de large, repliés en deux suivant la longueur et disposés en cravate au niveau de la fourche des ceps. Pour rendre l'essai plus intéressant, je n'avais fait placer de toiles que sur les ceps présentant plusieurs grappes et susceptibles, par conséquent, de porter des chenilles d'Eudémis.

Lors d'un premier prélèvement, le 8 décembre, je trouvai, sur les toiles de 100 pieds, 59 cocons dont les Eudémis se répartissaient comme suit :

			Quantités.		Pourcentages.
Total examiné		—	59	—	—
Eudémis vivantes		—	31	—	52.5
Eudémis mortes		—	28	—	47.5
Causes de mort	Moisies	—	10	—	16.9
	Parasitées	—	11	—	18.7
	Dévorées	—	3	—	5.2
	Divers	—	4	—	6.7

A la date du 10 décembre (date de l'examen), plus de la moitié des Eudémis de ce lot étaient encore vivantes. Cela ne veut pas dire qu'elles étaient sauvées. Beaucoup en effet étaient condamnées à mourir avant la fin de l'hiver, ainsi qu'en témoigne la suite de l'observation.

1. Toutes par des *Pimpla*.

Les 31 chrysalides trouvées vivantes le 10 décembre ont été conservées au laboratoire et examinées de nouveau le 15 février. A ce moment-là, 14 étaient mortes et contenaient des nymphes de Pimpla; une autre était morte et moisie; 16 étaient toujours vivantes. Le nombre des Eudémis victimes des Ichneumons s'était donc élevé de 11 à 25. Le pourcentage de la mortalité par les parasites atteignait ainsi 42,4 et celui de la mortalité totale 72,9. Le champignon entomophyte n'avait fait qu'une nouvelle victime. Il en aurait sans doute fait d'autres si les chrysalides étaient restées au vignoble, exposées à l'humidité, qui fut de nouveau très grande en février. Quelques-unes des 16 chrysalides qui ont échappé à la mort portaient sans doute des germes de l'entomophyte, dont l'atmosphère plus sèche du laboratoire aura empêché le développement.

Les observations ultérieures confirment cette hypothèse.

De nouveaux prélèvements ont été faits, dans le vignoble de Suduiraut, vers la même date que dans les autres vignobles, du 26 février au 2 mars.

Le 26 février, j'ai fait enlever les toiles de 191 ceps; le 28, les toiles de 150 autres. Le 2 mars, j'ai fait écorcer avec soin, pour recueillir les cocons, 30 pieds dont les toiles avaient été précédemment visitées.

Les deux lots de toiles ont été pris aux deux extrémités de la pièce garnie de pièges-abris. Les écorces ont été prises par moitié (15 pieds) dans chacune des deux séries de ceps dépouillés de leurs toiles.

Le nombre des cocons trouvés dans les toiles était de 96 dans le premier lot et de 82 dans le second; le nombre de ceux que contenaient les écorces était de 112 (abstraction faite, bien entendu, des cocons anciens, datant des hivers précédents, facilement reconnaissables à leur teinte fanée et à leur aspect général).

L'examen du contenu des cocons a donné les résultats suivants :

CATÉGORIES	TOILES			ÉCORCES —
	1er lot.	2e lot.	Ensemble.	3e lot
Total examiné	96	82	178	112
Eudémis vivantes	27	12	39	13
Eudémis mortes	69	70	139	99
Mortes à l'état de chenilles	10	12	22	7
Causes { Champignons	5	7	12	5
Causes { Ichneumons	4	3	7	2
Causes { Divers	1	2	3	0
Mortes à l'état de chrysalides	59	58	117	92
Causes { Champignons	15	18	33	50
Causes { Ichneumons	38	36	74	29
Causes { Prédateurs	5	1	6	12
Causes { Divers	1	3	4	1

Voici dans quelles proportions interviennent les différentes causes de mortalité :

CATÉGORIES		TOILES		ÉCORCES —
	1er lot.	2e lot.	Ensemble.	3e lot.
Mortalité totale	71.8	85.3	78.1	88.3
Causes — Champignons	20.8	30.5	25.3	49.1
Causes — Ichneumons	43.7	47.5	45.5	27.6
Causes — Prédateurs	5.2	1.2	3.4	10.7
Causes — Divers	2.1	6.1	3.9	0.9

Les chiffres enregistrés dans ce tableau suggèrent les remarques suivantes :

Si nous comparons entre eux les pourcentages des deux premiers lots, nous voyons que la mortalité totale est de 85,3 % dans le deuxième, contre 71,8 % dans le premier, soit une augmentation de 13,5 %, dûe en majeure partie (9,7 %) au nombre plus élevé de chrysalides ou de chenilles tuées par le Spicaria, et, pour une part plus faible (3,8) à une légère supériorité de l'action des Hyménoptères parasites. Ces différences montrent qu'il peut y avoir des variations sensibles entre deux parcelles de vignes, même peu éloignées l'une de l'autre. Les lots 1 et 2 ont été prélevés aux deux extrémités d'une même pièce de vigne mais dans des conditions assez différentes : le premier le long d'un bâtiment, le second en pleine culture.

Il est plus intéressant de comparer l'ensemble de ces deux premiers lots, prélevés sur des toiles abris, avec le troisième, qui est fourni par les écorces de 30 ceps, choisis par moitié parmi les ceps de chacun des lots 1 et 2.

La mortalité totale est plus grande sous les écorces : 88,3 %, au lieu de 78,1.

Les divergences sont beaucoup plus marquées si nous considérons le détail :

1° Les Champignons entomophytes ont tué 49,1 % des Eudémis réfugiées sous les écorces, tandis qu'ils n'ont détruit que 25,3 % de celles qui ont fait leur cocon dans les toiles-abris. La différence est presque du simple au double.

2° Même remarque pour l'action des prédateurs, qui ont dévoré beaucoup plus de chrysalides (de 2 à 3 fois plus) sous les écorces que dans les toiles.

3° Au contraire, sous les écorces, les Ichneumons n'ont détruit que 27,6 % au lieu de 45,5, soit environ 40 % de moins que dans les toiles. Leur rôle reste toutefois plus important que dans les autres vignobles précités.

L'action plus grande des champignons sous les écorces s'explique par deux raisons : *a*, les germes de *Spicaria* sont répandus sous les écorces beaucoup plus que partout ailleurs, et c'est presque toujours dans ce milieu, lors de leur retraite, que les chenilles sont contaminées ; — *b*, l'humidité, qui favorise le développement du cryptogame, est à la fois plus grande et plus constante dans le milieu *écorce* que dans le milieu *toile*.

On comprend aussi fort bien que les prédateurs chassent plus volontiers dans leur milieu habituel que dans le milieu artificiel superposé.

La différence d'action qui concerne les Ichneumons s'explique moins aisément de prime abord. On la comprend cependant fort bien si l'on tient compte de la nature des parasites incriminés.

Dans les lots de cocons de Suduiraut, les Ichneumons des divers types se répartissent comme suit :

STADE DE L'EUDÉMIS au moment de la mort	TYPE du parasite	TOILES		ÉCORCES
		1er lot	2e lot	3e lot
Chenille	*Omorgus*	4	3	2
Chrysalide	*Pimpla*	38	21	28
	Hemiteles (hyperparasite?)	0	3	1
	Habrocryptus	0	11	0
	TOTAUX	42	38	31

Les *Pimpla*, qui sont, de beaucoup, les parasites dominants, déposent leurs œufs dans les chrysalides, à travers la paroi des cocons. Les *Hemiteles* agissent de même. Il est probable qu'il en est également ainsi pour les *Habrocryptus* [1]. Or il est tout naturel que les femelles d'Ichneumons, qui cherchent à parasiter les chrysalides d'Eudémis, choisissent plus volontiers celles des cocons les plus superficiels. On comprend ainsi que, sur les ceps portant des toiles-abris, les cocons logés dans ces toiles soient plus atteints que ceux qui se trouvent cachés au-dessous d'elles, entre les écorces.

Cette explication est confirmée par les faits :

a. Dans les écorces de ceps qui ne portent pas de toiles abris, la proportion des chrysalides parasitées est plus grande que sous les écorces de ceps munis de toiles, tout en restant moins élevée que dans les toiles mêmes. C'est en effet ce qui paraît se dégager de l'examen d'un nouveau lot (4e lot) de cocons, que

1. Si, au lieu de considérer, comme tout à l'heure, la mortalité générale par parasitisme, nous apprécions le nombre des chrysalides envahies par les Ichneumons, en le comparant au nombre total des Eudémis chrysalidées (les seules qui aient été exposées à leurs atteintes), les différences entre toiles et écorces sont encore plus marquées :

	TOILES			ÉCORCES
	1er lot	2e lot.	Ensemble.	3e lot.
Total des chrysalides	86	70	156	105
Tuées par Ichneumons	38	36	74	29
Pourcentage	44.2	51.4	47.4	27.6

j'ai prélevé, le 29 mars, parmi les écorces de 30 ceps dans la pièce n° 125, voisine de celle des pièges-abris. Ce lot, comprenant 89 cocons, m'a donné les chiffres suivants :

	Quantités		Pourcentages
Total examiné	89	—	—
Vivantes	9	—	10.2
Mortes	80	—	89.8
Moisies { chrys. 39 / chen. 2 }	41	—	46.1
Parasitées	31[1]	—	34.8
Dévorées	7	—	7.8
Divers	1	—	1.1

b. Isolées de l'extérieur avant le tissage du cocon et mises ainsi hors d'atteinte des *Pimpla*, les Eudémis sont très peu parasitées. L'observation suivante, faite par M. Léonard, est démonstrative à cet égard : 27 grappes de Chasselas, enfermées dans des sacs de mousseline au début de septembre 1913, sont restées sur place jusqu'au 1er février 1914. L'examen effectué à cette date permit de découvrir, dans les grappes et dans les plis de la mousseline, 75 cocons d'Eudémis, contenant 62 chrysalides vivantes, 11 chrysalides moisies et 2 cocons de parasites du type *Omorgus*.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Pour avoir une vue d'ensemble, comparons les pourcentages obtenus dans les divers vignobles, à la fin de l'hiver et dans les conditions naturelles, c'est-à-dire sous les écorces. Je laisse volontairement de côté le lot de Lesparre, trop peu nombreux pour donner des pourcentages précis, et les deux premiers lots de Sauternes, prélevés dans les toiles-abris.

CATÉGORIES		Labarde.	Pessac.	Gradignan.	Léognan.	Sauternes. 3e lot	Sauternes. 4e lot
Cocons examinés		302	392	160	118	112	89
Pourcentages	Mortalité totale	87 %	87.7 %	75 %	93.2 %	88.3 %	89.8 %
	Champignons	57.9 —	57.9 —	48.1 —	47.5 —	49.1 —	46.1 —
	Ichneumons	21.8 —	21.9 —	13.1 —	17 —	27.6 —	34.8 —
	Prédateurs	1.3 —	5.6 —	5.1 —	20.3 —	10.7 —	7.8 —
	Divers	5.9 —	2.3 —	8.7 —	8.4 —	0.9 —	1.1 —

Les conclusions générales qui se dégagent de ce tableau sont les suivantes :

1. Dont 28 avec des *Pimpla* et 3 avec des *Hemiteles*. Une partie des parasites étaient éclos, mais les caractères des chrysalides ne laissaient pas de doute sur leur nature.

1° La mortalité générale a été grande, au cours de cet hiver 1913-1914 ; elle a varié entre 75 et 93 % suivant les vignobles considérés.

2° Le rôle primordial revient aux Champignons entomophytes, dont les pluies automnales ont favorisé le développement, et qui ont tué de 46 à 58 % des Eudémis.

3° Une influence moindre, mais sérieuse encore, est celle des Hyménoptères parasites du groupe des Ichneumons, qui ont fait périr de 13 à 22 % des Eudémis, sauf dans la région de Sauternes, où leur action a été beaucoup plus élevée, atteignant 35 % dans les conditions naturelles, sous les écorces. (Dans les abris artificiels formés de toiles nouées sur les ceps, la proportion des Eudémis parasitées s'est élevée à 47,5 %, tandis que celle des Eudémis moisies s'abaissait à 30 % et au-dessous dans le même milieu.)

4° Les prédateurs ont fait périr beaucoup moins d'Eudémis que les deux causes précédentes, de 1 à 10 %, sauf à Léognan, où le nombre de leurs victimes atteint 20 %[1]. Par rapport aux hivers précédents, l'action de ces ennemis naturels a été en diminution ; cela s'explique, comme nous allons le voir, par le nombre important des Malachius qui sont morts pendant l'hiver à la suite des grands froids.

Action du froid (?) — Quelle est, en effet, dans cette hécatombe générale d'Eudémis hibernantes, la part d'action du facteur *froid* ? J'ai dit plus haut que les viticulteurs comptaient volontiers sur lui pour la destruction des insectes. En présence des gelées anormales et persistantes de janvier 1914, beaucoup s'imaginèrent que les ravageurs allaient disparaître. La question fut même soumise par un député au Ministre de l'Agriculture, qui me demanda mon avis. Et c'est en partie pour répondre à cette question en toute connaissance de cause, que j'effectuai les recherches dont je viens de parler.

J. Laborde [2] en 1899, a déjà étudié l'action du froid par l'expérience suivante effectuée dans son laboratoire : Des chrysalides de Cochylis et d'Eudémis avaient été placées dans des tubes de verre bouchés contenant soit un peu d'eau, soit un peu d'acide sulfurique, de façon à expérimenter d'une part en milieu humide, de l'autre en milieu sec.

1. Leur action apparaît beaucoup plus importante si nous considérons la proportion de leurs victimes non plus par rapport au nombre total des cocons, mais par rapport à celui des chrysalides qui n'étaient pas déjà condamnées à mort par les autres facteurs.

	Labarde.	Pessac.	Gradignan.	Léognan.	Sauternes.	
					3e lot	4e lot
Chrysalides restées vivantes....	39	48	40	8	13	9
« dévorées..........	4	22	8	24	12	7
Total..........................	43	70	48	32	25	16
Pourcentage..................	9.3	31.7	16.6	75	48	43.7

2. J. Laborde, Etude sur la Cochylis et les traitements d'hiver. — *Revue de Viticulture*, 1900.

Les tubes, plongés dans un mélange de glace et de sel marin, étaient maintenus pendant la journée entre — 10° et — 12°; la température se relevait pendant la nuit, jusqu'à égaler celle du laboratoire. Les chrysalides étaient donc soumises à des alternatives de refroidissement et de réchauffement analogues à celles qui se produisent naturellement au vignoble pendant un hiver rigoureux.

Dans ces conditions, au bout de 10 jours d'épreuve, toutes les chrysalides de Cochylis étaient encore vivantes, tandis que la moitié des Eudémis étaient mortes dans le milieu humide et les 4/5 en milieu sec.

Cette expérience de laboratoire paraît confirmer en partie l'opinion des viticulteurs en ce qui concerne l'Eudémis, qui est précisément l'espèce dont je m'occupe spécialement dans ce chapitre.

Les observations personnelles que je rapporte ont été faites sur des sujets qui ont été soumis au froid en plein vignoble et qui ont subi, en particulier, les grandes gelées de janvier.

Or, si tous les lots prélevés à partir du 26 février présentent un pourcentage élevé d'Eudémis mortes, mon étude démontre que cette mortalité tient exclusivement, ou presque, aux facteurs biologiques : Champignons entomophytes, Hyménoptères parasites, Arachnides ou Insectes prédateurs.

Les cas douteux, que j'ai classés sous le titre de « divers », se rattachent probablement, en majeure partie, à ces mêmes causes.

C'est à peine si de rares individus de cette catégorie ont pu succomber à l'action des gelées d'hiver. Mais cela est bien improbable. Remarquons d'ailleurs que la catégorie des divers, c'est-à-dire des cas douteux, contenait autant d'individus dans le lot prélevé au début de décembre que dans ceux du mois de mars.

Est-ce à dire que le froid a été sans influence sur la mortalité des Cochylis et des Eudémis pendant cet hiver 1913-1914 ? Certes non. Je dois faire observer, en effet, que si les grands froids de janvier n'ont pas éprouvé directement les ravageurs, mis en état de résistance par leur mode d'hivernation, à l'état de sommeil et de *vie ralentie*, et suffisamment protégés par leur cocon et leur enveloppe chitineuse, ils ont fait périr, en revanche, les insectes non hibernants, ceux qui mènent pendant l'hiver une *vie active*. Or ce sont là précisément de bons insectes, des entomophages, qui circulent à la recherche des phytophages hibernants, dont ils font leur proie.

Les plus communs de ces insectes chasseurs sont les larves de *Malachius ;* j'avais noté l'abondance de ces larves dans les vignobles du Bordelais, principalement dans ceux de Sauternes, au cours de l'hiver précédent[1]. Elles étaient encore nombreuses dans le Sauternais au commencement de décembre 1914. Mais, en février, j'eus la surprise de découvrir, entre les écorces et dans les toiles abris, de nombreux cadavres de ces larves bienfaisantes, qui avaient succombé à la suite des grands froids.

1. Recherches sur la Cochylis et l'Eudémis dans le Bordelais en 1913. *Annales des Epiphyties*, t. II, p. 150.

Je crois donc pouvoir affirmer qu'en Gironde les gelées anormales de l'hiver 1913-1914 n'ont pas diminué le nombre des Eudémis[1], et qu'elles ont même, dans une certaine mesure, entravé la destruction naturelle de ces ravageurs, en tuant une partie de leurs ennemis naturels.

L'importance des invasions du printemps 1914 a d'ailleurs confirmé les prévisions tirées de mes recherches.

III. — TRAITEMENTS INSECTICIDES.

Mes recherches de l'année 1914 sur le traitement insecticide des grappes comprennent :

1° Des essais d'application sur les œufs, au laboratoire ;

2° Des essais d'application sur les grappes, dans les champs d'expériences ;

3° Des observations sur les traitements en grande culture.

A. — Essais sur les œufs.

Ces essais, qui continuent ceux de 1911, 1912 et 1913, ont été faits, au laboratoire, avec des formules à base de sulforicinate de soude, nicotine, quinoléine, acide phénique, permanganate de potasse, pyrèthre. Parmi ces substances, la nicotine et la quinoléine avaient seules donné lieu à des essais antérieurs.

Les expériences ont été faites sur des œufs d'Eudémis pondus dans les tubes de verre (tubes à essais), dans lesquels j'avais emprisonné des couples de papillons. Le liquide insecticide versé dans le tube y séjournait deux secondes ; puis le tube était retourné et mis à égoutter, jusqu'à ce que la paroi ne soit plus humide.

Comme dans mes expériences des années 1911, 1912 et 1913, le stade d'évolution des œufs est fixé d'après l'apparition des taches oculaires et mandibulaires et le noircissement de la tête :

1er stade, avant l'apparition des yeux,

2e stade, après l'apparition des yeux,

3e stade, après l'apparition des mandibules,

4e stade, pendant le noircissement de la tête,

5e stade, noircissement de la tête terminé, tous les segments du corps bien distincts, chenille prête à éclore.

1. — Sulforicinate de soude.

Formule : sulforicinate 1, Eau 100.

26 œufs traités le 29 mai sont, à ce moment :

17 au 2e stade, 6 au 3e, 2 au 4e, 1 au 5e.

Le 4 juin tous, sans exception, sont éclos.

1. La Cochylis étant, d'après les constatations de J. Laborde, beaucoup plus résistante au froid que l'Eudémis, la conclusion que je tire de mes observations sur cette dernière espèce s'applique *a fortiori* à la première.

Remarque : Le sulforicinate de soude qui, à la dose de 1 %, s'est montré absolument inactif sur les œufs d'Eudémis, présente un pouvoir mouillant remarquable. Aussi l'ai-je utilisé comme véhicule pour l'essai de presque tous les autres produits.

2. — Nicotine.

J'ai déjà publié le détail de nombreux essais de traitement des œufs avec la nicotine et montré la grande efficacité de ce produit comme abortif. Dans mes essais de 1914, je n'avais plus à faire cette démonstration, mais j'ai pris la nicotine comme terme de comparaison.

Formule : Extrait titré de nicotine (à 100 gr. d'alcaloïde par litre)	1
Sulforicinate de soude	1
Eau	100

Traitement effectué le 4 juin, dans un tube contenant 114 œufs pondus par une seule femelle[1] et tous au premier stade d'évolution, avant l'apparition des taches oculaires.

Le 14 juin, tous, sans exception, sont avortés : 1 au 1er stade, 1 au 3e, 109 au 5e; les trois autres présentent leur petite chenille émergeant de la brèche qu'elle a ouverte dans l'enveloppe et morte pendant qu'elle tentait de se dégager.

C'est la confirmation absolue de mes résultats antérieurs, qui peuvent se résumer ainsi : La nicotine, aux doses employées dans le traitement de la vigne (de 1 à 1,5 p. 1.000, soit 1 à 1,5 p. 100 d'extrait titré), fait avorter les œufs d'Eudémis et de Cochylis. Elle n'arrête pas l'évolution de l'œuf, mais elle empêche l'éclosion, en tuant la chenille prête à sortir (par action insecticide interne, intoxication par voie digestive).

3. — Quinoléine.

Un premier essai avait eu lieu en 1912, avec la dose de 1 pour 1.000, dans une solution savonneuse. Sur 10 œufs traités, aucun n'avait avorté.

2 œufs traités avec la dose de 1 p. 100, associée au savon de colophane ammoniacal, étaient également éclos.

J'ai repris l'essai, en 1914, avec cette dernière dose :

Formule : Quinoléine	1
Sulforicinate de soude	1
Eau	100

Le traitement est appliqué le 4 juin dans un tube dont la paroi porte 45 œufs d'Eudémis, tous au premier stade.

Le 14 juin tous sont avortés, à ce même stade.

Ce résultat, qui mérite d'être contrôlé par une nouvelle expérience, est très

1. Je note en passant que cette observation de 114 œufs pondus par une seule femelle, confirme celles de P. Marchal et de Picard, d'après lesquels la ponte s'élève à cent œufs et au-dessus, contrairement à ce que l'on admettait jusqu'à 1911. (P. Marchal, *Rapport sur les travaux de la Mission d'étude en 1911.*)

nettement positif. Mais la dose de 1 p. 100 est très supérieure à celle que l'on conseille dans la pratique; peut-être même ne serait-elle pas inoffensive pour la vigne.

L'action abortive obtenue avec la quinoléine ne serait pas la même qu'avec la nicotine ; il y aurait un arrêt d'évolution presque immédiat.

4. — Acide phénique.

Formule :	Acide phénique	1
	Sulforicinate de soude	1
	Eau	100

99 œufs au 1er stade, traités le 4 juin, sont tous avortés le 14, au 1er stade.

5. — Permanganate de potasse.

Formule :	Permanganate de potasse	1
	Sulforicinate de soude	1
	Eau	100

17 œufs au 1er stade sont traités le 4 juin.

Le 14 juin, 16 sont éclos ; un seul est avorté, au 1er stade, mais son enveloppe froissée paraît avoir été contusionnée et l'avortement est sans doute d'origine traumatique.

6. — Sulfocarbonate de potasse

Formule :	Sulfocarbonate de potasse	1
	Eau	100

63 œufs au 1er stade sont soumis à l'action de cette solution le 3 juin.

Le 14 juin, 23 sont éclos; 40 sont avortés : 2 au 5e stade, 2 au 2e, 36 au 1er stade ou au début du 2e (on devine vaguement, sur quelques-uns, les taches oculaires).

7. — Pyrèthre.

2 papillons, trouvés accouplés le 18 mai à 5 heures du soir, sont placés aussitôt dans un tube à essai. Le 20, à 9 heures du matin, 43 œufs sont déjà pondus sur la paroi de verre; le 23, à 2 heures du soir, je trouve 23 œufs de plus, soit en tout 66.

Ces 66 œufs sont traités, le 23 mai, à 5 heures du soir, avec la formule suivante :

Pyrèthre	2
Savon noir	1
Eau	100

Lors du traitement, tous les œufs sont au 1er stade, sauf 11 qui sont au 2e.

Le 26 mai à 9 heures du matin, 39 œufs sont au 2e stade, 7 au 3e, 8 au 4e et 12 au 5e.

Le 4 juin, un dernier examen donne les résultats suivants : 54 œufs sont éclos; sur 2 autres les chenilles ont ouvert l'enveloppe, mais sont mortes à moitié sorties; enfin 10 œufs sont avortés (deux au 2e stade et 8 au 5e).

Il y a lieu de remarquer que tous les œufs avortés, sauf un, se trouvent placés près de l'orifice du tube, c'est-à-dire dans la partie où, le tube étant renversé pour l'égouttement, l'insecticide s'est concentré et a séjourné le plus longtemps. C'est dans cette même portion du tube que se trouvent les deux œufs dont les chenilles sont mortes à demi dégagées.

Conclusions.

En résumé, mes expériences sur les œufs d'Eudémis, en mai-juin 1914, confirment les résultats antérieurs sur l'action de la nicotine. Elles ont donné des résultats positifs pour la quinoléine à 1 p. 100, l'acide phénique à 1 p. 100, le sulfocarbonate de potasse à 1 p. 100. Par contre, l'action a été médiocre pour la poudre de pyrèthre à 2 p. 100, nulle pour le sulforicinate de soude à 1 p. 100 et pour le permanganate de potasse à 1 p. 100.

Quinoléine, acide phénique et sulfocarbonate paraissent avoir fait périr les œufs immédiatement, par une action directe arrêtant le développement de l'embryon. Au contraire, l'action du pyrèthre, qui n'a produit l'avortement que sur 1/6 des œufs, s'est exercée de la même façon que celle de la nicotine, c'est-à-dire presque uniquement au moment de l'éclosion, la petite chenille s'empoisonnant en rongeant la coque. Ce fait trouve une confirmation dans la présence, parmi les œufs éclos, de 2 œufs dont les chenilles sont mortes avant d'avoir fini de se dégager.

Expériences comparatives sur des œufs d'Altise.

En même temps que ces essais sur les œufs d'Eudémis pondus en tubes de verre, et comparativement avec eux, j'ai fait quelques essais sur des œufs d'Altise de la vigne (*Haltica ampelophaga* Guér. Men.).

Les liquides étaient pulvérisés sur le revers de feuilles de vigne portant des groupes d'œufs, dans le jardin du laboratoire.

Trois formules furent essayées dans ces conditions :

1.	Sulforicinate de soude	1
	Eau	100
2.	Extrait titré de nicotine	1,5
	Savon noir	1
	Eau	100
3.	Pyrèthre	2
	Savon noir	1
	Eau	100

Les pulvérisations ont été faites le 3 juin ; le contrôle des résultats a eu lieu le 14.

1. *Sulforicinate de soude :* 100 œufs environ ont été traités. Tous, sans exception, sont éclos.

2. *Nicotine :* Trois feuilles portant, en tout, 84 œufs d'Altise, ont reçu la pulvérisation nicotinée le 3 juin. Le 14, tous les œufs sont avortés.

3. *Pyrèthre :* Sur 48 œufs ayant reçu la pulvérisation de savon au pyrèthre, 24 sont éclos et 24 avortés.

Ces résultats sont intéressants à noter à cette place, parce qu'ils s'accordent parfaitement avec ceux qui concernent les œufs d'Eudémis.

B. — Essais dans les champs d'expériences.

Les traitements insecticides appliqués, au printemps de 1914, dans mes champs d'expériences, avaient pour objet l'étude de liquides à base d'arsénite de zinc, d'arsénite et d'arséniate de baryum, comparés avec l'arséniate de plomb.

Étant donné le danger spécial présenté par l'arséniate de plomb, qui comprend à la fois deux éléments très toxiques pour l'homme, il serait intéressant de disposer d'un autre sel d'arsenic possédant des qualités insecticides égales, tout en étant moins dangereux pour l'ouvrier et pour son entourage.

En Amérique, on préconise dans ce but l'arsénite (orthoarsénite) de zinc. Ce composé avait été employé déjà par Dewitz[1] en 1908 contre la Cochylis, sous forme de poudrages (mélangé à 1 ou 2 p. 100 avec de la chaux vive).

R. A. Cooley[2] a fait une étude détaillée des qualités de l'arsénite de zinc : très peu soluble, il se dépose, dans l'eau pure, un peu plus vite que l'arséniate de plomb ; dans l'eau savonneuse, la précipitation est très ralentie pour l'un et l'autre de ces composés, surtout pour l'arsénite de zinc.

En 1913, j'avais entrepris, d'après les conseils de M. P. Marchal, une série d'expériences de laboratoire pour étudier l'action de cet insecticide sur les œufs et sur les chenilles d'Eudémis, comparativement avec celle de l'arséniate de plomb.

Dans ces expériences, j'avais utilisé l'arsénite de zinc à la dose élevée de 2 grammes 1/2 et 3 grammes par litre, soit en suspension dans une solution de gélatine ou de savon, soit en mélange avec la bouillie bordelaise.

Les conclusions de ces premiers essais sont les suivantes :

L'action abortive de l'arsénite de zinc appliqué sur les œufs d'Eudémis est à peu près nulle, comme celle de l'arséniate de plomb. Toutefois, les œufs traités

1. J. Dewitz. — Essais de traitements contre la Cochylis et l'Eudémis, *Progrès Agricole* de Montpellier, 1910.

2. R. A. Cooley. — Orthoarsenite of zinc as an insecticide, *Journal of Economic Entomology*, Washington, avril 1912.

à 2,5 et 3 p. 1.000 ont présenté quelques cas d'avortement, tandis que les œufs traités à l'arséniate de plomb, préparé par double décomposition avec 3 grammes d'arséniate de soude par litre, n'en ont présenté aucun.

Appliqué sur les grappes servant de nourriture aux chenilles, l'arsénite de zinc à 2,5 p. 1.000 s'est montré, dans les divers essais, aussi efficace, quelquefois plus, que le sel de plomb.

Il restait à faire des essais comparatifs en plein vignoble. C'est ce que j'entrepris au printemps 1914, dans deux de mes champs d'expériences, à Gradignan (Château-Lafont) et à Lesparre (Bourgueyraud).

a. Champ d'expériences de Gradignan.

Les premiers essais furent faits, par prudence, avec des doses nettement inférieures à celles des expériences de laboratoire. Je me réservais d'augmenter les doses lors des applications ultérieures, si aucune contre-indication ne s'y opposait.

L'arsénite de zinc fut appliqué comparativement avec divers autres arsenicaux, ainsi qu'avec la bouillie nicotinée, prise comme formule insecticide type.

Les formules sont les suivantes :

1. Bouillie bordelaise (à 20 grammes de sulfate de cuivre et 10 grammes de chaux grasse par litre) ;
2. Bouillie bordelaise nicotinée (1 gr. 33 de nicotine pure par litre);
3. Bouillie bordelaise à l'arsénite de cuivre ou vert de Scheele (1 gr. 50 par litre);
4. Bouillie bordelaise à l'acéto-arsénite de cuivre ou vert de Schweinfurt (1 gr. 50 par litre);
5. Bouillie bordelaise à l'arséniate de chaux (1 gr. 50 par litre);
6. Bouillie bordelaise à l'arséniate de plomb (3 gr. d'arséniate de soude et 9 d'acétate de plomb par litre);
7. Bouillie bordelaise à l'arsénite de zinc (1 gr. 50, 1 gr. 70 et 2 grammes par litre);
8. Arséniate de plomb (3 grammes d'arséniate de soude et 9 d'acétate de plomb par litre d'eau);
9. Arsénite de zinc (1 gr. 70 et 2 grammes par litre) dans une solution de savon (15 grammes de savon noir par litre).

Les pulvérisations ont été faites les 16 et 27 mai, 3 et 7 juin. Les comptages de contrôle ont eu lieu les 13, 15 et 19 juin pour les traitements des 16 et 27 mai.

L'arsénite de zinc à 1, 7 pour 1000 n'ayant provoqué aucune brûlure sur la vigne lors de ces premières applications, j'essayai le 3 et le 7 juin une dose plus forte : 2 p. 1000. Dans ces conditions, le traitement a brûlé les inflorescences et les feuilles à un tel point que le contrôle de son efficacité aurait été sans aucun intérêt pratique. J'ai donc jugé inutile de faire des comptages sur les parcelles traitées en juin.

Les résultats contrôlés sont les suivants :

DATE d'application	NATURE de l'insecticide (Formule)	MOYENNE des chenilles d'Eudémis sur 100 grappes	DIMINUTION pour cent (efficacité)
	Témoin	119	
16 mai	1. Bouillie bordelaise	101	15.2
id.	2. B. bordel. nicotinée	47.7	59.9
id.	6. B. bord. ars. plomb	47.6	60
id.	8. Arséniate de plomb	29	75.7
id.	9. Arsénite de zinc 1.5	86	28.5
	Témoin	70.4	
27 mai	2. B. bordel. nicotinée	17	75.9
id.	3. B. b. arsén. cuivre	48.6	31
id.	4. B. b. acéto-ars. cuivre	22.3	68.4
id.	5. B. b. arsen. chaux	25.7	63.5
id.	6. B. b. arsén. plomb	18.1	74.3
id.	7. B. b. arsén. zinc 1.7	21.1	70.1

Dans la deuxième série d'expériences de Gradignan, l'arsénite de zinc, à 1, 7 pour 1000 a produit une efficacité supérieure à celle des sels arsenicaux de cuivre et de chaux, mais inférieure à celle de l'arséniate de plomb et de la nicotine. Dans la série de pulvérisations du 16 mai, l'arsénite de zinc a produit un résultat faible; cela tient sans doute à ce que la formule 9, moins adhérente que les autres, a été lavée et entraînée par les pluies avant le moment où les chenilles ont rongé les inflorescences.

b. *Champ d'expériences de Lesparre.*

Dans le champ d'expériences de Bourgueyraud, j'ai fait, avec la collaboration de M. F. Léonard, l'essai comparatif de l'arsénite de zinc, de l'arséniate et de l'arsénite de baryum et de l'arséniate de plomb.

Les formules sont les suivantes :

1. Arséniate de plomb (avec 2 grammes d'arséniate de soude et 6 d'acétate de plomb par litre);
2. Arséniate de plomb (avec 3 gr. et 9 gr.);
3. Arséniate de soude (1 gr. par litre) en solution mélassée (10 grammes de mélasse);
4. Arsénite de zinc (1 gr. 5 par litre) avec mélasse (10 grammes);
5. Arsénite de zinc (1 gr. 5) avec savon noir (10 gr);
6. Arsénite de zinc (2 gr.) avec savon noir (10 gr.);
7. Arsénite de zinc (2 gr. 4) avec savon noir (10 gr.);
8. Arséniate de baryum (1 gr. par litre) avec mélasse (10 gr.);
9. Arsénite de baryum (1 gr. par litre) avec mélasse (10 gr.).

Les formules 2, 3, 4, 5, 8, et 9 ont été appliquées comparativement le 28 mai, sur des Cabernets francs; le 4 juin, alors que la floraison était commencée, les

formules 2 et 5 ont été essayés de nouveau, comparativement avec les autres (1, 6 et 7).

Tous les traitements à l'arsénite de zinc ont provoqué des brûlures, même les traitements à la dose de 1 gr. 5 par litre. Les brûlures ont été seulement partielles avec cette dernière dose tandis qu'elles furent très sérieuses et généralisées avec les doses de 2 grammes et 2 gr. 4.

La formule n° 5 (arsénite de zinc 1 gr. 5, — savon noir 10 gr., — eau 1000) a brûlé beaucoup plus fortement les inflorescences dans l'application du 4 juin que dans celle du 28 mai. Cela tient probablement à la sensibilité plus grande des inflorescences, dont les boutons, le 4 juin, commençaient à s'ouvrir.

Des brûlures partielles assez intenses ont été constatées également sur les ceps traités à l'arsénite de baryum à 1 p. 1000, tandis que l'arséniate de baryum à même dose était très bien supporté.

Les observations de contrôle ont été faites par M. Léonard, du 18 au 21 juin, sur des séries de 250 grappes. Ces comptages ont eu lieu sur toutes les parcelles traitées. Ceux qui concernent les parcelles exemptes de brûlure ont seuls un intérêt pratique. Je dois toutefois faire remarquer que, dans tout le champ d'expériences, le nombre des chenilles était relativement faible.

Les résultats sont les suivants :

DATES d'application	NATURE de l'insecticide (Formule)	MOYENNE des chenilles vivantes sur 100 grappes		DIMINUTION pour cent (Efficacité)	
		Cochylis	Eudémis	Cochylis.	Eudémis.
-	Témoin	22.2	25.9		
28 mai	2. Arséniate de plomb	11.2	6.1	49.6	76.5
Id.	3. Arséniate de soude	10.5	6.8	52.8	73.8
Id.	4. Arsénite de zinc	4.8	3.2	78.4	87.7
Id.	5. Arsénite de zinc	3.8	5.8	82.9	77.7
Id.	8. Arséniate de baryum	8.1	8.1	63.6	68.8
Id.	9. Arsénite de baryum	5.1	5.8	77.3	77.7
	Témoin	19.6	24.5		
4 juin	1. Arséniate de plomb	13.6	9.6	30.7	60.9
Id.	2. Arséniate de plomb	12.4	10	36.8	59.2
Id.	5. Arsénite de zinc	6.8	8.5	65.4	65.4
Id.	6. Arsénite de zinc	3.2	6.5	83.7	73.5
Id.	7. Arsénite de zinc	4.4	6.7	77.6	72.7

Le 28 mai, l'arsénite de zinc à 1, 5 et, en second lieu, l'arsénite de baryum à 1 p. 1000 ont présenté une action insecticide supérieure à celle de l'arséniate de plomb. L'arséniate de baryum a donné lui-même un excellent résultat. Mais les deux arsénites ont provoqué des brûlures.

Le 4 juin, l'arsénite de zinc a surpassé plus nettement encore l'arséniate de plomb au point de vue insecticide, mais il a provoqué des brûlures, plus sérieuses que fin mai.

Conclusions.

Les essais d'application d'arsénite de zinc effectués en septembre 1913 au laboratoire m'avaient permis de confirmer l'opinion de Cooley, quant au pouvoir insecticide de ce produit.

Les expériences faites sur des parcelles de vignes, au printemps 1914, concordent à ce point de vue avec ces premiers essais. Mais elles ont démontré l'impossibilité d'utiliser les doses de 2 grammes par litre et au-dessus, et l'incertitude même de la dose de 1 gr. 5, qui a plus ou moins brûlé feuilles et inflorescences dans le champ d'expériences de Lesparre.

L'arséniate de baryum à 1 gr. par litre a produit de bons effets contre les insectes, sans endommager la vigne. Il mérite d'être retenu pour des essais ultérieurs.

L'arsénite de baryum à la même dose a produit des brûlures sérieuses ; il devra être essayé avec prudence, à des doses plus réduites.

C. — Traitements en grande culture.

Comme les années précédentes, la Station Entomologique a donné des avertissements généraux, pour signaler la période favorable aux traitements préventifs arsenicaux et nicotinés. Ces avertissements ont été donnés : au printemps, le 14 mai, pour traiter du 17 au 25 ; en été le 13 juillet, pour traiter du 15 au 23. Des avis à peu près simultanés ont été donnés par la station d'avertissements de Cadillac et par celle de Lesparre.

a. Nicotine.

D'assez nombreux propriétaires ont appliqué le traitement préventif à la bouillie cuprique nicotinée avec tout le soin possible et dans de bonnes conditions de date (seconde quinzaine de mai). Ils ont obtenu, sur la première génération, des résultats nettement favorables. C'est le cas, en particulier, de MM. F. Léonard à Lesparre, V. Brun à Saint-Emilion, Mallet à Saint-Etienne-de-Lisse, Deutsch à Gradignan, Pairier à l'île d'Arsins.

A Léognan, centre viticole important de la région des Graves, j'avais fait, le 28 décembre 1913, une conférence publique sur les traitements contre la Cochylis et l'Eudémis et sur les avantages de la défense collective. A la suite de cette réunion, un accord fut conclu entre les grands propriétaires, qui constituèrent un syndicat de défense. Plusieurs d'entre eux ont traité partiellement leurs vignobles à la bouillie bordelaise nicotinée (Château Le-Désert, Château

La-Louvière, Château-Carbonnieux, Château-Fieuzal, etc.). Mais c'est surtout aux pièges-appâts que les syndiqués ont eu recours en cette première année. La guerre, qui a paralysé beaucoup d'entreprises agricoles par suite du défaut de main-d'œuvre, n'a pas permis au syndicat de défense de Léognan de donner encore tous les fruits qu'on est en droit d'en attendre. C'est toutefois une organisation type qui mérite de vivre et doit servir d'exemple.

Au château Fieuzal, suivant mon conseil, M. A. Ricard, président du syndicat, a garni son vignoble de pièges-appâts, sauf sur une zone de 12 mètres environ de profondeur, en bordure d'un vignoble non défendu. Cette zone fut traitée, dès les premiers jours de chasse, à la bouillie bordelaise nicotinée, dont l'effet insectifuge contrebalançait l'influence attractive des pièges, pour éviter la réinfection de voisinage.

Un comptage comparatif, effectué le 16 juin sur 36 grappes de cabernet-sauvignon prise dans la zone nicotinée et sur 36 grappes du même cépage prises dans le vignoble voisin, me donna les chiffres suivants : zone traitée, 44 Eudémis vivantes; zone non traitée, 78 Eudémis.

A Lesparre, dans le vignoble du Boucaud, chez M. Léonard, un comptage comparatif, effectué le 18 juin, a donné le résultat suivant : 130 grappes de cabernet-sauvignon examinées dans la partie traitée le 23 mai à la bouillie nicotinée, portaient 6 Cochylis et 6 Eudémis vivantes; 158 grappes témoins du même cépage, prises dans la vigne voisine, contenaient 23 Cochylis et 35 Eudémis vivantes.

b. Arsenic.

Parmi les vignobles dans lesquels les arsenicaux furent appliqués au printemps de 1915, une mention spéciale doit être faite pour le Château-Climens. Là, une pièce de 6.400 pieds fut traitée à la bouillie bordelaise additionnée d'arséniate de plomb, du 25 mai au 5 juin, après un effeuillage convenable. Cette opération préalable permettait aux ouvriers de bien voir et d'atteindre toutes les grappes.

Ceux qui ont eu l'occasion de visiter cette pièce de vigne à la fin du mois de juin, ainsi que l'ont fait avec moi MM. J. Laborde et L. Moreau, ont admiré le très bel aspect des grappes et la rareté des Eudémis. Le résultat était d'autant plus frappant que la pièce contiguë, traitée avec la même bouillie, sans effeuillage, se trouvait fortement envahie par les chenilles.

Cette observation démontre une fois de plus la nécessité d'une application faite avec soin et l'impossibilité générale d'atteindre les grappes sans cet effeuillage sommaire, que M. Capus et moi avons conseillé depuis 1907. L'effeuillage diminue par lui-même la ponte des papillons, en même temps qu'il assure la bonne application des insecticides à la surface de toutes les grappes.

L'association de l'arsenic ou de la nicotine avec la bouillie bordelaise offre le gros avantage de diminuer la main d'œuvre, en permettant de traiter la vigne à la fois contre les insectes et contre les cryptogames. Mais il est essentiel,

pour la bonne réussite des traitements, de dégager un peu les grappes cachées sous le feuillage, et de bien persuader aux ouvriers qu'il ne s'agit pas d'un sulfatage ordinaire. Le traitement insecticide des grappes exige en effet beaucoup plus de soin qu'un sulfatage contre le Mildiou.

C'est pour éviter cette confusion et pour obtenir plus d'attention de leurs ouvriers, que beaucoup de propriétaires renoncent aux avantages du traitement mixte et préfèrent appliquer l'arséniate de plomb en traitement spécial, sans bouillie cuprique.

IV. — PIÈGES-APPATS

J'ai déjà publié, dans mes rapports antérieurs, des considérations étendues sur le procédé de capture des papillons par les pièges-appâts.

Mes recherches de l'année 1914 avaient pour but d'élucider quelques points spéciaux. Elles ont eu lieu surtout dans le vignoble du château de Suduiraut, à Preignac, et dans le domaine de la Maqueline, à Labarbe, avec la collaboration des régisseurs, M. Bos et M. David. Par suite de la guerre, je n'ai pu terminer qu'une partie des expériences projetées.

J'indiquerai les résultats concernant les questions suivantes :

1° Pièges-appâts et pièges lumineux;
2° Pièges-appâts et insectifuges;
3° Pièges-appâts à liquide toxique;
4° Pièges-appâts et insectes auxiliaires;
5° Périodes favorables, leur détermination pratique;
6° Pièges-appâts en grande culture.

1. PIÈGES-APPATS ET PIÈGES LUMINEUX.

Une expérience a été instituée pour comparer l'action du piège mélassé employé seul et celle du même piège combiné avec un foyer lumineux.

Dans la pièce n° 21 *bis* du vignoble de Suduiraut, deux tables carrées, mesurant 0m,60 de côté et 0m,70 de hauteur, ont été placées à 50 mètres l'une de l'autre. Chacune portait 4 pots à gemme garnis de liquide mélassé en fermentation. L'une d'elles portait en outre une lampe à essence munie d'un verre.

Voir ses chiffres des captures de ces deux groupes de pièges-appâts au cours des nuits où la lampe était allumée :

	avec lampe	sans lampe
10 juillet	2 Cochylis	Pas de capture
16 —	2 Cochylis	Pas de capture
23 —	6 Eudémis	1 Eudémis
24 —	4 Eud., 1 Coch.	3 Eudémis
25 —	3 Eud., 1 Coch.	1 Eudémis

La comparaison est en faveur des pièges du premier groupe. Mais elle porte sur des prises beaucoup trop faibles pour être démonstrative. Il serait nécessaire, pour conclure, de renouveler l'expérience dans de meilleures conditions.

2. PIÈGES-APPATS ET INSECTIFUGES.

D'une façon générale, parmi les méthodes de lutte contre les ravageurs, le unes ont pour but de les anéantir dans leur habitat normal; d'autres, de les



Fig. 33. — Plan du vignoble du château de Suduiraut (longueur 2.200 mètres).

attirer sur des zones de culture restreintes ou dans des pièges pour les y détruire en masse; d'autres tendent au contraire à les éloigner.

On peut combiner entre elles ces différentes catégories de moyens, pour obtenir un résultat plus facile et plus complet.

C'est ainsi que, pour détruire les Altises, on les chasse par des poudrages insectifuges (soufre nicotiné) ou par des pulvérisations (bouillie cuprique nicotinée), en laissant, de place en place, quelques rangs non traités (rangs-pièges), sur lesquels elles se concentrent. Le ramassage des Altises est ainsi limité à des parcelles de faible superficie, au lieu d'être étendu à toute la vigne.

On peut songer également à combiner une action répulsive, insectifuge, avec une action attractive, pour augmenter l'efficacité de cette dernière. Pour appré-

cier l'avantage d'une telle combinaison dans le cas des pièges-appâts, j'ai fait organiser par M. Bos, au château de Suduiraut, l'essai comparatif suivant :

2 carrés de 25 mètres de côté, séparés par une distance de 25 mètres, et placés dans des conditions sensiblement identiques, sont garnis de pièges-appâts sur leur pourtour : un piège tous les 5 mètres, soit 20 pour chaque carré. Les pièges sont installés et garnis le 28 juin. Lorsqu'ils ont commencé à fonctionner, le 29, nous plaçons, au centre de l'un des carrés, un vase contenant du jus de tabac, dont les vapeurs exercent une action répulsive connue et très nette sur les papillons d'Eudémis et de Cochylis.

Les comptages effectués chaque jour, du 30 juin au 28 juillet, sur les 20 pièges entourant chacun des carrés, donnent les chiffres suivants :

DATES	CARRÉ N° 1 (sans jus de tabac)		CARRÉ N° 2 (avec jus de tabac)	
	Eudémis	Cochylis	Eudémis	Cochylis
Juin 30	4	5	14	0
Juillet 1	5	0	5	1
2	14	2	17	4
3	8	2	13	5
4	13	3	37	1
5	17	3	8	2
6	9	2	39	2
7	14	5	25	2
8	3	1	11	3
9	29	1	24	2
10	38	2	53	3
11	40	2	54	2
12	35	3	25	6
13	5	2	4	3
14	15	0	22	1
15	12	0	15	1
16	35	1	45	2
17	10	1	25	3
18	15	0	18	0
19	13	1	20	2
20	6	0	8	1
21	5	1	7	2
22	18	0	28	1
23	13	1	15	1
24	6	0	10	0
25	8	0	15	0
26	5	0	7	0
27	8	0	10	0
28	4	1	8	0
Totaux...	407	39	582	50

Les 20 pièges du carré n° 2 ont pris beaucoup plus de papillons d'Eudémis et de Cochylis que les 20 pièges du carré n° 1. En ce qui concerne l'Eudémis, c'est-à-dire l'espèce dominante, la supériorité des prises du second carré (582) sur celles du premier (407) est de 43 p. 100.

L'action répulsive du jus de tabac placé au milieu du carré n° 2 semble donc avoir favorisé les prises, en réalisant un drainage plus complet des papillons, qui ont été chassés, en même temps qu'attirés, du centre vers la périphérie.

Ce résultat montre qu'on peut renforcer, par des répulsifs convenablement placés, l'effet attractif des appâts. On peut envisager, dans les grands vignobles, une heureuse combinaison des pulvérisations insectifuges (bouillie nicotinée, par exemple) avec les pièges à papillons : les pulvérisations effectuées sur certaines parcelles de vigne, chasseraient les papillons vers d'autres parcelles garnies de pièges-appâts; appliquées sur les parcelles bordant le vignoble, elles auront en outre l'avantage de refouler les papillons des vignobles voisins.

3. Pièges a liquide toxique.

Le liquide des pièges-appâts est une solution de mélasse, additionnée ou non de lie; il ne comporte aucun élément toxique; il n'agit qu'en attirant les insectes et en les retenant par sa viscosité. Ce liquide présente un faible pouvoir mouillant. Il mouille fort peu les papillons d'Eudémis et de Cochylis, qui se posent simplement sur la nappe liquide sans s'y enfoncer, et qui continuent à vivre plusieurs jours dans ces conditions. L'eau sucrée sur laquelle ils flottent suffit à les nourrir et l'air parvient librement à leurs stigmates.

Excités par le voisinage des femelles, les mâles agitent parfois fiévreusement les ailes. Dans l'intervalle de ces ébats infructueux, ils sont immobiles, comme les femelles, et paraissent morts. Si l'on agite le piège ou si l'on touche les papillons, ceux-ci remuent les antennes, les ailes et les pattes.

Quelques-uns parviennent par hasard au bord de la nappe liquide, et peuvent s'agripper aux parois du pot, qui forment un plan incliné. D'aucuns se sauvent et s'envolent, après avoir fait un stage de quelques minutes, de quelques heures ou de quelques jours sur le liquide; ils reprennent alors le cours de leur existence normale, s'accouplent et reproduisent.

D'où l'indication de passer souvent, tous les deux ou trois jours au moins, dans les vignes, pour agiter le liquide des pièges et noyer les insectes[1].

Il y a lieu de se demander si l'adjonction d'un élément toxique n'augmenterait pas notablement les prises, en assurant la mort rapide des insectes et en empêchant ainsi les sauvetages[2].

1. Ce brassage, que l'on fait coïncider d'ordinaire avec un ouillage, débarrasse en même temps la surface, qui finirait par être totalement encombrée et ne présenterait plus de place libre pour de nouvelles captures. Les papillons attirés dans ces conditions peuvent se poser sur les autres, s'en servir comme de radeaux et reprendre leur vol en n'ayant touché au liquide qu'avec le bout de leur trompe.

2. Contre la Mouche des Olives, de Cillis et Berlèse ont employé déjà, avec succès, des appâts mélassés ou glucosés toxiques, qu'ils répandent en fines gouttelettes sur le feuillage ou qu'ils disposent dans des bassinets de terre fixés aux grosses branches.

C'est pour étudier cette question que j'ai entrepris l'essai suivant :

A Suduiraut, dans la pièce n° 64, j'ai fait installer une série de 52 pièges, placés à la suite les uns des autres et numérotés; les numéros impairs contenaient du liquide mélassé en fermentation additionné de 1 gramme d'arséniate de soude par piège (35 centilitres environ), les numéros pairs contenaient du liquide mélassé sans arsenic.

Pièges arseniqués et non arseniqués alternaient régulièrement, de telle sorte que les deux séries se trouvaient dans des conditions tout à fait comparables.

Le comptage des insectes pris fut effectué chaque matin, du 9 au 28 juillet. Il a donné les résultats qui suivent, pour les Eudémis et Cochylis et pour les Chrysopes.

DATES	PREMIÈRE SÉRIE (avec arsenic)			DEUXIÈME SÉRIE (sans arsenic)		
	Eudémis	Cochylis	Chrysopes	Eudémis	Cochylis	Chrysopes
Juillet 9	41	1	0	35	1	0
10	39	2	1	69	1	0
11	29	0	0	25	0	0
12	25	0	0	14	0	1
13	68	1	1	21	1	0
14	41	2	2	14	1	0
15	37	0	0	29	1	0
16	39	1	2	16	1	0
17	50	1	3	30	1	2
18	29	0	0	12	0	0
19	12	0	3	9	0	1
20	21	1	1	8	0	0
21	9	0	7	3	0	4
22	24	1	2	15	0	0
23	26	0	4	20	0	1
24	29	1	6	27	2	1
25	10	1	1	8	0	1
26	18	0	0	4	1	0
27	15	0	0	10	0	1
28	10	1	1	9	0	1
Totaux....	572	13	34	378	10	13

En ce qui concerne l'Eudémis, le résultat de cette expérience est très nettement favorable à l'adjonction de l'élément toxique. La supériorité de la première série est constante, sauf un seul jour, le 10 juillet, où la 2e série fut favorisée d'une capture exceptionnelle sur un pot (46 Eudémis prises dans ce seul piège) [1].

1. La question des captures exceptionnelles sera traitée dans mon rapport de 1915.

Au total, 572 Eudémis contre 378, c'est à dire une augmentation de 51.3 % par suite de la présence de l'arsenic dans les pièges de la première série.

Pour la Cochylis, la différence est également positive, mais elle est moins probante, parce qu'elle porte sur un très petit nombre de papillons.

Pour les Chrysopes, qui dans l'ensemble sont plus nombreuses que les Cochylis, la différence est très grande : 34 dans les pièges de la 1re série, 13 dans ceux de la 2e série, soit une augmentation de 150 %. On peut expliquer cette grande différence en remarquant que les Chrysopes sont encore moins mouillées que les papillons d'Eudémis et de Cochylis, au premier contact avec le liquide mélassé, et qu'elles se sauvent plus facilement qu'eux. Le maintien de pièges-appâts arsenicaux en dehors de la période de chasse opportune aurait donc beaucoup plus d'inconvénient que le maintien de pièges simplement mélassés, puisque le nombre des auxiliaires détruits en pure perte est beaucoup plus grand dans le premier cas que dans le second.

J'insiste sur les conditions de cette expérience de Suduiraut, dans laquelle les deux séries de pièges sont étroitement fusionnées et présentent par conséquent des conditions tout à fait comparables.

Une autre expérience du même genre fut organisée au Château La-Louvière, à Léognan. Le 19 juillet, faisant une conférence pratique dans ce vignoble, je montrai à mes auditeurs des séries de pièges arseniqués intercalés avec des pièges ordinaires. Le nombre des Eudémis était nettement plus grand dans les premiers, ainsi que celui des Chrysopes. Il n'y a pas eu de comptage régulier, comme à Suduiraut, mais tous les comptages partiels sont en faveur des pièges à liquide toxique.

Les deux expériences faites en juillet 1914 permettent donc de conclure que l'adjonction d'arséniate de soude, à la dose de 1 gramme par pot à gemme ordinaire (35 centilitres de liquide), favorise l'action des pièges-appâts.

L'augmentation de dépense entraînée par cette adjonction est insignifiante : 1 gramme d'arséniate de soude par piège et par période, cela ferait, en comptant 300 pièges par hectare, 300 grammes par période et 900 pour les 3 périodes de chasse contre l'Eudémis; soit au plus, par hectare et par an, un kilogramme d'arséniate de soude, dont le prix, en ces dernières années, ne dépassait pas 1 fr. 50.

Mais ici, comme dans le traitement insecticide des grappes, il faut envisager la question du danger spécial des arsenicaux. Le liquide sucré des pièges peut être un appât bien tentant pour les animaux domestiques, et les enfants eux-mêmes peuvent y goûter. Tandis que, sur les oliviers, les pièges sont fixés aux grosses branches à une certaine hauteur, ici, ils sont suspendus à 60 ou 80 centimètres du sol, c'est à dire à portée de tous.

Je signale donc le résultat de mon essai, sans oser conseiller l'adoption des pièges-appâts arseniqués. Mais il sera possible, dans de nouvelles expériences, d'essayer des insecticides peu dangereux pour l'homme. En présence des résultats très nets obtenus avec l'arsenic, je me proposais d'utiliser, en 1915,

dans les mêmes conditions, le chlorure de baryum, que M. Capus et moi avions préconisé naguère comme un bon insecticide contre la Cochylis et l'Eudémis. C'est un produit peu coûteux, faiblement toxique pour l'Homme et les Mammifères domestiques, et qui paraît tout indiqué pour empoisonner les appâts préparés contre l'Eudémis et la Cochylis.

4. Pièges-appats et insectes auxiliaires.

J'ai montré, dans mes rapports antérieurs, que l'emploi des pièges-appâts doit être soumis à des règles et qu'il faut l'interrompre en dehors des périodes opportunes, parce que, dès qu'il est inutile, il est presque toujours nuisible. Les pièges prennent, en effet, d'autres Insectes que la Cochylis et l'Eudémis et, parmi eux, des espèces bienfaisantes qu'il est grand dommage de détruire. Ils prennent aussi des Araignées et même, assez rarement il est vrai, de petits Oiseaux insectivores. Ceux-ci viennent boire aux pièges; ils se laissent tenter par les proies nombreuses qui flottent à la surface; il leur arrive de se laisser choir dans le liquide et de s'y noyer. J'ai observé personnellement trois cas de ce genre depuis 1912.

Au nombre des Insectes détruits par les pièges-appâts dans les vignobles de la Gironde, j'ai remarqué, en assez grand nombre, les espèces utiles suivantes, au milieu de beaucoup d'autres Insectes, parmi lesquels dominent généralement les Noctuelles et les Mouches.

Cicindela campestris L.,
Carabus auratus L., *cancellatus* Illig., *catenulatus* Scop, *violaceus* L.,
Calosoma sycophanta L.,
Procrustes coriaceus L.,
Lampyris noctiluca L. ♂,
Malachius bipustulatus L., *æneus* L.,
Clerus formicarius L.,
Coccinella septempunctata L.,
Micraspis duodecimpunctata L.,
Chilocorus renipustulatus Scriba,
Exochomus quadripustulatus L.,
Chrysopa vulgaris Schn., *septempunctata* Wesm., sp.,
Panorpa communis L.
Syrphus balteatus Macq.,
Pimpla instigator Panz., *alternans* Grav.,
Omorgus difformis,
Hemiteles sp.,
Divers autres Ichneumons et diverses Mouches Tachinaires non déterminés.

Parmi les Insectes le plus souvent pris, il en est donc de très utiles : les

Ichneumons, les Syrphes, les Panorpes, les Hémérobes ou Chrysopes, les Malachius, les Coccinelles, les Carabes.

J'ai montré précédemment [1] combien cette destruction d'auxiliaires pouvait être importante, en prenant comme exemple les Hémérobes ou Chrysopes, insectes très communs dans nos vignobles et d'ailleurs très faciles à distinguer.

En 1914, au château de Suduiraut, 100 pièges témoins installés dans la pièce n° 68, ont pris :

Du 1er au 20 juillet (période opportune), 1928 Eudémis, 61 Cochylis et 44 Chrysopes;

Du 21 juillet au 26 août (période intermédiaire), 772 Eudémis, 39 Cochylis et 298 Chrysopes;

Du 27 août au 16 septembre (période opportune), 1773 Eudémis, 6 Cochylis et 91 Chrysopes.

Je fais remarquer que, pendant la période du 21 juillet au 26 août, intermédiaire aux deux périodes opportunes de juillet et d'août-septembre, les Eudémis prises étaient à peu près toutes de valeur nulle (mâles épuisés, femelles ayant terminé leur ponte), tandis que les Chrysopes étaient en pleine force et, pour la plupart, au début de leur activité génitale.

En 24 heures, le 14 août, les 100 pièges prirent 107 Chrysopes contre 34 Eudémis.

Comme en 1913, les Carabes ont été détruits en grand nombre, au mois de juillet surtout, dans les pièges du Château-Carbonnieux. Contrairement à la plupart des autres Insectes, les Carabes, privés d'ailes, ne parviennent aux pots qu'en grimpant le long du cep et des rameaux de la vigne. Aussi ne les trouve-t-on pas dans les pièges qui sont suspendus au fil de fer à quelque distance du feuillage, tandis qu'on les rencontre dans ceux qui sont suspendus dans le feuillage même.

J'ai trouvé des Carabes pris aux pièges dans beaucoup de vignobles. Ils étaient fort abondants, en mai et juillet 1914, dans certains groupes de pièges de la Maqueline.

En ce point, l'espèce dominante était le *Carabus violaceus* var. *purpurascens*, tandis qu'au Château-Carbonnieux, on a détruit surtout des *Carabus auratus* et des *Carabus catenulatus*.

Presque toujours les Carabes que l'on trouve pris aux pièges sont morts. Ils paraissent se noyer rapidement, en raison sans doute de leur forme et de leur masse, ainsi que des mouvements violents qu'ils font pour se dégager et qui les enlisent.

Les Chrysopes, au contraire, tant qu'elles restent appuyées sur le liquide par le bord de leurs grandes ailes membraneuses, conservent la majeure partie du corps au-dessus de l'eau et respirent librement. Mais, à la longue elles agitent leurs ailes, qui finissent par s'étaler sur la nappe liquide, entraînant la noyade, comme pour les papillons.

1. Recherches sur la Cochylis et l'Eudémis dans le Bordelais en 1913, *Annales des Epiphyties*, t. II, p. 148.

La destruction des Chrysopes, des Carabes et d'autres précieux auxiliaires ennemis naturels de la Cochylis et de l'Eudémis, compromettrait les résultats heureux de la chasse aux papillons, si l'on n'avait soin de limiter cette chasse aux périodes strictement opportunes.

5. — Détermination pratique des périodes opportunes.

En 1907, nous avons démontré, M. Capus et moi, que, pour traiter les grappes au moyen d'insecticides arsenicaux ou nicotinés, il existe une période favorable, en dehors de laquelle l'efficacité est nulle ou très réduite. Nous avons défini cette période et montré comment on peut la délimiter pratiquement. Nous avons été conduits à donner, pour les traitements insecticides, des avertissements régionaux, analogues à ceux que l'on donnait déjà pour les sulfatages anticryptogamiques. Ces avertissements ont été publiés tout d'abord, à partir de 1909, par la station de météorologie agricole de Cadillac et par le laboratoire de la Société de zoologie agricole de Bordeaux; puis, à partir de 1911, par la station entomologique, nouvellement créée.

Lorsque j'entrepris de fixer les conditions pratiques d'utilisation des pièges-appâts, je constatai qu'il existe aussi des périodes favorables, en dehors desquelles le procédé est non seulement inefficace, mais encore nuisible, par suite de la destruction d'insectes auxiliaires.

A première vue, il semble que la période favorable à l'action des pièges correspond à toute la période de vol des papillons d'Eudémis et de Cochylis, et que le maximum d'opportunité coïncide avec leur maximum d'abondance.

Cette donnée très simple n'est pas exactement conforme à la réalité. Il faut tenir compte, en effet, des remarques suivantes :

Les papillons ne sont nuisibles que par leur descendance; le but des pièges est de diminuer cette descendance, en empêchant la ponte. Il importe donc moins de prendre beaucoup de papillons que de prendre des femelles n'ayant pas ou n'ayant que très peu pondu. La capture des mâles n'est pas négligeable, mais, comme ils sont en surnombre, leur destruction partielle peut être sans influence sur la descendance et, par suite, sur les dégâts.

Or le développement de la Cochylis et de l'Eudémis présente le phénomène de la protérandrie, assez répandu chez les Lépidoptères; c'est-à-dire que, dans l'ensemble, les mâles se développent plus vite et atteignent le stade d'insecte parfait plus tôt que les femelles.

D'autre part, les mâles, mieux doués au point de vue sensoriel (fait assez général également), sont plus sensibles aux émanations du liquide sucré en fermentation; ils sont attirés plus vite et de plus loin par les appâts.

Il en résulte que les papillons pris pendant les tout premiers jours d'une période de vol sont tous des mâles; après quelques jours, une semaine au plus, les femelles se laissent prendre, en proportion rapidement croissante; au moment du plein vol et pendant toute la phase du déclin du vol, ce sont les femelles

qui sont prises en majorité. Mais, tandis que les femelles prises au début sont pleines d'œufs, celles que l'on prend ensuite, vers le moment du plein vol, ont eu le temps de pondre une partie de leurs œufs; puis, pendant le déclin du vol, ce ne sont guère que des femelles ayant fini de pondre. Dans le premier cas, la capture est excellente; dans le second, elle est bonne ou médiocre; dans le dernier, elle est sans valeur.

La période de chasse opportune ne s'étend donc pas sur toute la période de vol, elle n'embrasse même pas toute la période où l'on prend des femelles; elle est limitée au temps où l'on détruit des femelles qui n'ont pas pondu, c'est-à-dire au temps où l'on supprime des œufs.

Les pièges devenant nuisibles dès qu'ils cessent d'être utiles, il importe de délimiter aussi étroitement que possible cette période opportune, qui, d'après mes observations de trois années, ne semble jamais dépasser, en Gironde, 15 ou 20 jours pour chaque vol.

Pour fixer le début de la chasse, on se basera sur le nombre total des papillons pris dans les pièges-témoins ou pièges-vedettes, installés plusieurs jours à l'avance, et surtout sur le nombre des papillons femelles. Pour fixer la fin, il faut apprécier l'état des femelles capturées (avant, pendant, après la ponte), ou bien suivre le dépôt des œufs sur les grappes. Ce dernier examen, facile à faire sur le raisin en juillet et en août-septembre, est au contraire fort délicat au moment du premier vol, avant la floraison de la vigne.

Ces diverses observations ne sont pas à la portée de tous. Elles exigent de la minutie, du coup d'œil et quelque habileté manuelle. Le mieux qualifié pour les faire est assurément l'entomologiste ou, d'une façon plus générale, le naturaliste. Les directeurs de stations peuvent guider les viticulteurs en publiant des avis généraux, ainsi que je l'ai fait en 1914. Mes avertissements ont été donnés pour le premier et le deuxième vols (mai et juillet), avec deux avis chaque fois (début et fin de la chasse), aux dates suivantes :

1[er] vol : avis de remplissage des pièges : le 29 avril,
avis d'arrêt de la chasse : le 18 mai;
2[e] vol : avis de remplissage : le 30 juin,
avis d'arrêt : le 19 juillet.

Voici, à titre documentaire, le texte des avis que j'ai donnés pour le 2[e] vol :

30 juin : « Le moment est venu d'installer et de garnir les pièges-appâts pour la capture des papillons d'Eudémis et de Cochylis. »

19 juillet : « Il est temps d'arrêter le fonctionnement des pièges-appâts installés dans les vignobles pour la capture des papillons d'Eudémis et de Cochylis. La ponte de ces Insectes est, en effet, à peu près terminée dans la Gironde. En maintenant les pièges en état de chasse, on ne ferait plus de captures utiles et l'on détruirait, en pure perte, beaucoup d'insectes auxiliaires, tels que les Hémérobes. Pour éviter ce grave inconvénient, il faut non seulement cesser l'ouillage des pots, mais encore les vider et les enlever ou les maintenir en position renversée.

« Dans les vignobles envahis par l'Eudémis, les pièges pourront encore chasser utilement pendant la période opportune du 3e vol, c'est-à-dire vraisemblablement à partir du 20 août. »

Mais, pour les pièges comme pour les pulvérisations insecticides, les périodes opportunes ne sont pas exactement les mêmes partout, parce que l'évolution des insectes varie notablement suivant les expositions et les terrains. Les stations entomologiques donneront des avis généraux pour toute une grande région; les stations d'avertissement, plus nombreuses, pourront donner des avis concernant des zones moins étendues. Ni les unes, ni les autres ne pourront s'occuper de tous les cas particuliers. Il serait donc préférable, pour obtenir le plus de précision possible, que des observations fussent faites dans chaque centre viticole et, mieux encore, dans chaque grand vignoble.

Les observations strictement indispensables sont, en effet, à la portée d'hommes intelligents et méticuleux, comme le sont en général les régisseurs de nos grands vignobles. Voici sommairement en quoi elles consistent :

a) *Observations sur les grappes :* Au printemps, il est difficile de découvrir les œufs de la Cochylis et de l'Eudémis : quelques-uns sont placés dans la cupule que forme le sommet du capuchon, mais beaucoup sont à la base des fleurons, sur les pédoncules ou sur la hampe même de l'inflorescence.

En été et en automne, il est au contraire facile de distinguer à la loupe, ou même à l'œil nu, les œufs, qui sont alors appliqués à la surface des grains de raisin. Ils apparaissent, au début, comme de petits disques lenticulaires d'un blanc jaunâtre uniforme (Eudémis) ou tacheté de rouge (Cochylis) et présentent, au bout de quelques jours (4 ou 5 ordinairement en juillet), des taches sombres correspondant aux yeux, puis aux mandibules et à la calotte céphalique de la chenille embryonnaire. Ils sont pondus surtout du côté de la grappe le moins exposé au jour. En examinant quelques grappes avec soin, tous les deux ou trois jours, pendant la période de vol des papillons, sur des cépages et dans des quartiers ordinairement ravagés, il est facile de découvrir ces œufs, de noter la date à laquelle ils deviennent abondants et la date à laquelle leur nombre cesse de s'accroître, c'est-à-dire le moment où la ponte est à peu près achevée.

Cet examen permettra de fixer le moment où, les femelles ayant pondu, il y a lieu d'arrêter le fonctionnement des pièges. Il sera précieux également pour fixer le moment favorable à l'application des traitements nicotinés préventifs.

b) *Examen des papillons :* Deux questions sont à envisager dans cet examen : 1° la distinction des sexes, qui permet d'apprécier la quantité des femelles prises; 2° l'état génital de ces femelles.

La distinction des mâles et des femelles est facile à faire, surtout chez l'Eudémis, qui est précisément l'espèce la plus répandue dans le Bordelais.

Le mâle est plus petit; son corps est plus mince, plus frêle, avec l'extrémité postérieure effilée, prolongée par deux longs appendices velus, les *valves*. Celles-ci sont appliquées l'une contre l'autre dans la position de repos, emboîtant les autres parties de l'appareil génital externe. Elles se relèvent en arc de

cercle vers la face dorsale, ce qui donne à l'abdomen une forme très caractéristique. A l'état d'excitation génitale, les valves s'écartent, formant les deux mors d'une sorte de pince ou forceps, au milieu de laquelle font saillie les diverses parties constitutives du pénis.

La femelle est plus grosse, plus massive; son extrémité abdominale est obtuse, légèrement tronquée vers la face ventrale, qui porte, au lieu des longues valves du mâle, deux petites palettes très courtes, les *gonapophyses*. L'abdomen, distendu chez la femelle pleine, devient plus flasque au fur et à mesure de la ponte. En l'ouvrant avec la pointe d'un scalpel ou d'une aiguille fine, ou même en le

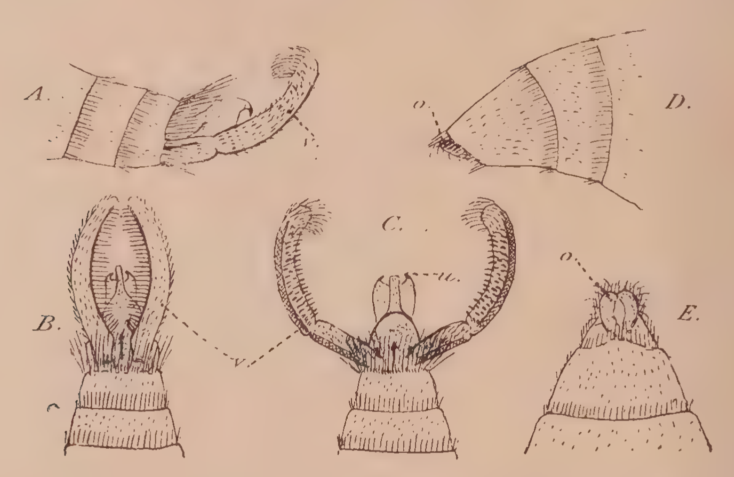


Fig. 34. — Extrémité postérieure de l'abdomen des papillons d'Eudémis :
A, mâle vu de profil; B, mâle, vu par la face ventrale; C, le même, les valves étant écartées; D, femelle vue de profil; E, femelle vue par la face ventrale.
v, valves; *u*, uncus; *o*, gonapophyses.

faisant éclater sous la pression de l'ongle, on fait saillir les gaines ovigères, dont on distingue les chapelets d'œufs. Après quelques examens de ce genre, on s'habitue vite à apprécier grossièrement si les femelles sont prises au début, au milieu ou à la fin de la ponte.

Au cours des réunions pratiques que j'organise dans les vignobles, je cherche à mettre les propriétaires et régisseurs en mesure de faire eux-mêmes les observations utiles qui sont à leur portée. Je leur fais voir sur place les divers stades d'évolution des ravageurs; je leur apprends à distinguer et à respecter les Insectes utiles les plus communs et les plus caractéristiques (Ichneumons, Hémérobes, Panorpes, Carabes, Malachius, Punaise bleue, etc.). Je leur montre comment on suit la marche de la ponte de l'Eudémis sur le raisin, comment on apprécie rapidement la valeur des papillons capturés.

J'ai donné ces indications à des groupes de régisseurs dans mes causeries et démonstrations pratiques de 1914, en particulier le 12 mai au Château-Fieuzal (Léognan), le 8 juillet au Château Smith-Haut-Laffite (Martillac), le 16 au Château Haut-Brion (Pessac), et le 19 au Château La-Louvière (Léognan)

M. E. David, un des régisseurs les plus distingués de notre région, qui dirige avec autorité plusieurs grands vignobles du Médoc, après avoir donné l'exemple de l'application méthodique des pièges-appâts, m'a prié de l'initier aux observations simples et pratiques qui permettent de délimiter les périodes de chasse opportunes. Au bout d'une heure passée dans mon laboratoire, il était suffisamment instruit pour procéder lui-même aux examens utiles.

Lors du 2e vol, il effectua des observations, dont il me fit contrôler l'exactitude, sur les captures de 100 pièges-vedettes installés le 26 juin, par groupes de 10, dans dix pièces du vignoble de la Maqueline : 33 Eudémis prises du 27 au 29 juin étaient toutes du sexe mâle; sur 45 Eudémis prises du 29 juin au 1er juillet, 43 étaient des mâles et 2 seulement des femelles. Le 3 juillet, les 100 pièges contenaient 652 Eudémis; l'examen des 56 papillons pris sur le groupe de 10 pièges de la pièce n° 44, donna 30 mâles et 26 femelles. Sur cette constatation, le remplissage général des pièges fut aussitôt ordonné.

En août-septembre, alors que je n'étais plus là pour le guider, M. David effectua seul une série d'examens de captures dont voici les résultats, qui concernent les papillons d'Eudémis.

Pièces.	Dates.	Papillons examinés.	Mâles.	Femelles.	Femelles prises avant la ponte ou au début.
N° 19.	5 août.	5	0	5	0
«	7 «	9	0	9	0
«	21 «	34	33	1	1
«	22 «	61	43	18	18
«	23 «	62	21	41	41
«	24 «	69	21	48	48
«	25 «	76	19	57	57
«	26 «	50	6	44	41
«	27 «	19	2	17	16
«	28 «	52	9	43	40
«	2 sept.	55	5	50	21
«	7 sept.	56	7	49	6
«	15 sept.	55	8	47	0
«	17 «	48	5	43	0
n° 21.	25 août.	48	19	29	29
n° 40.	26 «	49	19	30	24
n° 21.	27 «	20	5	15	15
n° 40.	28 «	38	10	28	26
«	2 sept.	43	13	30	30
«	3 «	60	8	52	36
«	5 «	52	4	48	28

M. David a pu se rendre compte, grâce à ces examens de captures, que, dans les premiers jours d'août, c'est-à-dire au déclin du 2e vol, les papillons pris

étaient des femelles, et uniquement des femelles épuisées, et que la chasse à ce moment était absolument inefficace, ainsi que je l'avais démontré précédemment. Les pièges témoins, continuant à fonctionner, à titre d'expérience, dans l'intervalle des 2e et 3e vols, ont commencé le 20 à prendre des papillons du 3e. M. David a constaté que les premiers papillons pris étaient comme d'ordinaire des mâles, mais les femelles ont apparu rapidement et l'ordre fut donné le 23 de garnir tous les pièges du vignoble.

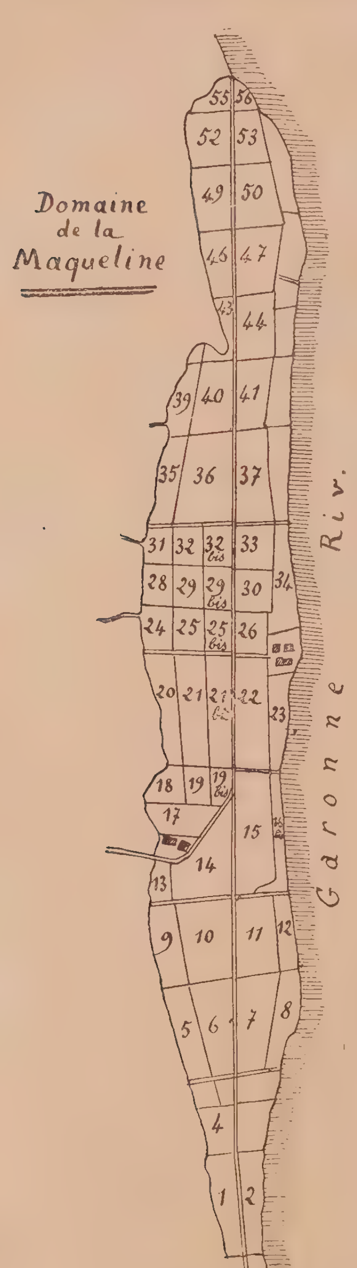


Fig. 35. — Plan du vignoble de la Maqueline (longueur 4.500 mètres).

Jusqu'au 25 août, toutes les femelles prises étaient pleines. A partir du 26, quelques-unes avaient l'abdomen plus ou moins flasque et les gaines ovigères en partie vidées. Les 2, 3, 4 et 5 septembre, les femelles continuaient à être prises en plus grand nombre que les mâles; la majeure partie d'entre elles avait peu ou pas pondu. L'examen indiquait donc, à cette dernière date (5 septembre), une efficacité sérieuse encore et la chasse devait être poursuivie pendant quelques jours. Mais, le soir du 7 septembre, un violent ouragan s'abattit sur la région, arrachant des arbres, abîmant les grappes et chavirant les pièges, qui furent en partie projetés sur le sol. En présence des grandes difficultés de la réinstallation et du remplissage, M. David dut interrompre la chasse plus tôt qu'il ne l'aurait voulu. Il s'est contenté, pour son instruction personnelle, de placer encore, le 13 septembre, 50 pièges, qui ont pris : du 13 au 15, 55 papillons d'Eudémis, dont 47 femelles; du 15 au 17, 48 papillons d'Eudémis, dont 43 femelles. Dans ces deux lots, toutes les femelles avaient à peu près terminé leur ponte.

J'ai cité cet exemple pour montrer qu'un viticulteur intelligent (propriétaire, régisseur, ou directeur d'un syndicat local) peut apprendre à faire l'examen sommaire des prises, afin d'utiliser les pièges-appâts dans les conditions les plus favorables. Il délimitera la période utile avec une précision que ne peut lui donner l'avertissement, beaucoup plus général, d'une station régionale.

6. — Les pièges-appats en grande culture.

La chasse aux papillons d'Eudémis et de Cochylis au moyen de pièges-appâts fut poursuivie en 1914 par les propriétaires qui l'avaient déjà faite l'année précédente, cependant que d'autres, encouragés par l'exemple, l'organisaient sur de nouveaux domaines.

J'ai visité, en mai et juillet 1914, les installations de plusieurs grands vignobles de la Gironde : Château-Lacassagne (Blaye), Château-Vernous (Lesparre), la Maqueline et Château-Dauzac (Labarde), Château Haut-Brion (Pessac), Château-Smith-Haut-Laffite (Martillac), Châteaux Carbonnieux, La Louvière et Fieuzal (Léognan), Châteaux la Montagne et de Suduiraut (Preignac), Châteaux Yquem et Rabaud-Promis (Sauternes). Les observations faites au cours de ces visites confirment celles que j'ai publiées dans mon précédent rapport [1].

A la Maqueline et à Dauzac, la chasse à été continuée de façon très méthodique, avec près de 50.000 pièges. Les pièges-vedettes, placés dans les divers quartiers du domaine de la Maqueline, ont été mis en état de fonctionnement le 24 avril pour le premier vol, le 26 juin pour le second et le 6 août pour le troisième. La chasse générale des papillons de printemps a duré du 30 avril au 18 mai; les captures ont été surtout élevées les 29 et 30 avril et les 4 et 5 mai. En juillet, elle a duré du 5 au 20; les captures, comptées journellement sur 240 pièges, ont été surtout importantes les 9, 10 et 11 juillet (le 9 : 1045 Eudémis et 65 Cochylis; le 10 : 1233 Eudémis et 175 Cochylis; le 11 : 1015 Eudémis et 267 Cochylis); elles ont décru rapidement à partir du 12 et sont devenues très faibles à partir du 17 (le 17 : 124 Eudémis et 37 Cochylis; le 18 : 81 Eudémis et 18 Cochylis; le 19 et le 20 : 88 Eudémis et 6 Cochylis). Pour le troisième vol, la chasse générale, commencée le 24 août, fut arrêtée le 7 septembre, à la suite d'un très violent orage.

A la Maqueline le procédé n'était appliqué, en mai, que sur une partie du vignoble (pièces 1 à 34) : en juillet, l'installation fut étendue à toutes les autres pièces, mais celles-ci ont été garnies à raison de 200 pièges par hectare, tandis que les premières l'étaient à raison de 400. Or M. David a constaté que la partie du vignoble (pièces 35 et au-dessus) non traitée en mai et traitée moins intensivement en juillet et en août-septembre, était beaucoup plus ravagée que l'autre (pièces 1 à 34) au moment de la vendange. Il en conclut qu'il est utile de commencer la chasse dès le premier vol.

M. David a constaté également que les captures sont plus élevées dans les pièces de vigne contiguës à des vignes non traitées et qu'elles sont d'autant plus élevées, toutes choses égales d'ailleurs, que les vignes sont taillées plus haut et plus touffues.

Ainsi, à la Maqueline, les pièces 18 et 19, dont les vignes sont très vigou-

1. Recherches sur la Cochylis et l'Eudémis dans le Bordelais en 1913. *Annales des Épiphyties*, t. II. p. 127 à 150.

reuses et forment de vraies murailles de verdure hautes de 2 mètres, sont celles où les prises sont les plus fortes, sans doute parce que les papillons y sont plus abondants. En juillet, la moyenne des papillons d'Eudémis par 10 pièges atteint 471 dans les pièces 18 et 19, tandis qu'elle ne s'élève qu'à 264 dans la pièce 17, toute voisine, mais dont les ceps sont moins vigoureux et taillés beaucoup plus bas. En août-septembre, la moyenne pour 10 pièges est de 639 sur les pièces 18 et 19 et de 292 sur la pièce 17.

Dans la pièce n° 21 du Château-Daužac, une moitié est plantée de Cabernets taillés bas, l'autre moitié, de Malbecs taillés haut, beaucoup plus vigoureux et plus touffus. La moyenne des Eudémis prises pour 10 pièges a été la suivante :

	mai	juillet	août-sept.
	—	—	—
partie Cabernet	56	91	252
partie Malbec	170	176	262

Au Château Smith-Haut-Laffite, M. Gombeaud, régisseur, a installé 4.826 pièges sur une superficie de 27 hectares. Les captures ont été comptées tous les jours dans tous les pots pendant les périodes de chasse : du 29 avril au 25 mai pour le 1er vol, du 27 juin au 22 juillet pour le 2e. Le total des prises atteint 81.100 papillons d'Eudémis et de Cochylis (Eudémis en presque totalité) en mai et 140.038 en juillet. Conformément à mes instructions, M. Gombeaud a fait renverser tous les pots le 22 juillet. A cette date, il a d'ailleurs constaté lui-même que les papillons devenaient rares, tandis que les Hémérobes se laissaient prendre de plus en plus nombreuses.

Dans la commune de Léognan, la chasse aux papillons, dirigée par le syndicat de défense nouvellement créé, a été faite dans des conditions excellentes, notamment au Château-Carbonnieux sous la direction de M. Bourdichon, régisseur, et au Château-Fieuzal, propriété de M. A. Ricard, président du syndicat. Dans ce dernier vignoble tous les pièges ont été retournés et fixés en position renversée pendant l'intervalle des périodes de chasse, pour éviter la destruction des Hémérobes et d'autres auxiliaires. Les pièges ont fonctionné, au printemps, du 29 avril au 19 mai, en été, du 30 juin au 20 juillet.

Au Château de Suduiraut, la chasse, commencée dès 1912, a été poursuivie en 1914 sur 33 hectares avec 6.000 pièges, du 5 au 20 mai, du 1er au 20 juillet, du 27 août au 13 septembre.

Au Château-Yquem, 21.000 pièges ont fonctionné du 4 au 21 mai, du 5 au 24 juillet, du 30 août au 11 septembre.

D'après les dates que j'indique, la durée des périodes de chasse n'a généralement pas dépassé 15 ou 20 jours pour chaque vol. C'est, à mon avis, la durée maximum de la période utile.

V. — PIÈGES-ABRIS

J'ai signalé déjà, à propos des observations sur la mortalité hivernale, l'essai de pièges-abris que j'effectuai en 1913-1914 au Château de Suduiraut. Il s'agit de bandes de grosse toile mesurant de 75 centimètres à 1 mètre de long sur 10 centimètres de large, nouées en cravate au niveau de la fourche des ceps. L'installation a été faite le 1er et le 2 septembre ; l'examen, effectué vers le 1er mars, suggère les remarques suivantes :

Les toiles-abris, installées cependant de bonne heure, ont attiré relativement peu de chenilles. Les écorces de 30 pieds contenaient, en effet, plus de cocons d'Eudémis que les toiles de 150 et même de 191 pieds.

Donnons des chiffres : Un lot de 150 toiles, enlevées avec soin le 28 février, portait 82 cocons avec 12 chrysalides vivantes ; sur 30 ceps de vigne dépouillés de leurs toiles, l'enlèvement des écorces permit de recueillir 112 cocons avec 13 chrysalides vivantes.

Il y aurait donc au moins, dans ce cas, 5 fois plus de chrysalides vivantes sous les écorces que dans les toiles-abris. L'enlèvement et l'ébouillantage de ces pièges n'aurait donc produit qu'une efficacité faible, ne dépassant pas 20 p. 100.

Cette constatation est en harmonie avec l'opinion que j'ai toujours soutenue : que les abris-pièges ne sont pas un procédé de lutte essentiel contre la Cochylis et l'Eudémis, qu'ils sont seulement un bon moyen accessoire, digne d'être recommandé à cause de son exécution simple, facile et peu coûteuse.

TABLE DES MATIÈRES

RECHERCHES SUR L'EUDÉMIS ET LA COCHYLIS

DANS LE BORDELAIS EN 1915

par M. J. FEYTAUD,

Directeur de la Station Entomologique de Bordeaux.

Ma situation militaire ne m'a pas permis d'entreprendre des recherches au cours de l'année 1915. Mais j'ai continué à me tenir au courant des faits relatifs à l'évolution des ravageurs, et j'ai cherché à mettre au point, d'après les documents des années précédentes, quelques questions intéressantes concernant les pièges-appâts.

I. — LES INVASIONS DE L'EUDÉMIS ET DE LA COCHYLIS EN 1915

Le mois de mai 1915 a été chaud (température mensuelle dépassant la normale de 1°7) et pluvieux (1 fois 1/2 la quantité d'eau normale). Le mois de juin, très chaud pendant la première quinzaine, a été frais et pluvieux pendant la deuxième.

La floraison de la vigne s'est effectuée dans d'excellentes conditions, au cours de la première moitié de juin. Dans les terres sèches de Graves, elle fut rapide, à peu près simultanée pour tous les cépages, et la coulure fut réduite au minimum. Dans les terres argileuses, la floraison s'est prolongée jusque vers le 20 juin pour les cépages tardifs, qui ont subi par suite quelque coulure.

Les ravages de la Cochylis et de l'Eudémis, dans les vignobles du Bordelais et dans tout le Sud-Ouest, ont été généralement graves en 1915. L'apparition des insectes, au printemps, dénotait une abondance plus grande que d'ordinaire ; mais la rapidité de la floraison les a fait évoluer plus vite et les dégâts ont été moindres que ne le faisait prévoir le nombre des ravageurs. Aux générations suivantes, deux causes ont favorisé les dégâts : 1° la suppression des moyens de défense habituels (pièges, pulvérisations insecticides, etc.) par défaut de main-d'œuvre; 2° les ravages du mildiou de la grappe, qui ont réduit beaucoup la

récolte et forcé les insectes à concentrer leurs attaques sur un petit nombre de raisins.

A. — Eudémis.

Périodes de vol : Voici, d'après les données recueillies par M. Bos, régisseur, au château de Suduiraut, quelle a été l'évolution de l'Eudémis dans le Sauternais :

Les premiers papillons ont été vus de très bonne heure, dès le 16 avril. Leur nombre s'est accru assez régulièrement, mais plus lentement que d'ordinaire, jusque vers le 18 mai, époque du maximum; puis il a diminué peu à peu. Il est remarquable que ce premier vol s'est beaucoup prolongé; les pièges-appâts témoins, maintenus en fonctionnement pendant toute la saison et débarrassés chaque jour de leurs prises, ont capturé des papillons d'Eudémis tous les jours jusqu'au 21 juin. Contrairement à ce qui a lieu d'ordinaire, le premier vol s'est donc presque fusionné avec le second.

Le second vol a commencé au plus tard le 29 juin, puisque le 30 au matin M. Bos trouvait dans ses pièges les premiers papillons. Les captures ont été nombreuses du 8 au 16 juillet, avec maximum le 11; puis elles ont décliné jusqu'en août.

Le 2e et le 3e vols ont été fusionnés, dans le Sauternais, comme les années précédentes. Le 3e, qui a paru moins abondant que de coutume dans cette région, a présenté deux maxima, l'un le 25 août, l'autre le 9 septembre. Les papillons n'ont disparu que dans le courant d'octobre.

D'après les renseignements qui m'ont été fournis par divers correspondants, les moments de plus grande abondance des papillons et de plus grande ponte ont été sensiblement les mêmes dans la région des Graves de Bordeaux et dans le Médoc : du 15 au 20 mai pour le 1er vol, du 8 au 15 juillet pour le 2e, au début de septembre pour le 3e.

Périodes d'invasion : La première invasion de chenilles, commencée sur les inflorescences dès le 18 mai, a été surtout abondante au cours de la floraison, c'est-à-dire pendant la première moitié de juin. D'après les remarques faites par M. Capus, les dégâts de ces chenilles ont été abrégés par la brièveté de la floraison.

La deuxième génération, dont les chenilles ont piqué les raisins à partir du 15 juillet, s'est développée abondamment pendant les trois premières semaines du mois d'août. Elle fut d'autant plus désastreuse que les grappes avaient été déjà fort réduites par le mildiou.

La troisième génération n'a pas eu le temps, dans la plupart des vignobles, de commettre toutes ses déprédations, par suite de la date précoce des vendanges : beaucoup de chenilles ont été emportées à la cuve avec le raisin. Dans la Dordogne, aux environs de Terrasson, j'ai noté la suppression à peu près complète de la troisième génération : le 3e vol des papillons d'Eudémis, qui n'a été que partiel, s'est produit plus tard qu'en Gironde, après le 15 septembre, et la ven-

dange a surpris les Eudémis de troisième génération à l'état d'œuf ou de très jeune chenille.

Au contraire, dans certains vignobles du Médoc où la vendange a duré jusqu'au milieu d'octobre, les dégâts de la troisième génération ont été considérables.

B. — Cochylis.

D'après les comptages de papillons pris aux pièges-appâts témoins de M. Bos, au château de Suduiraut, les Cochylis, en 1915, étaient en augmentation sensible, ainsi que les Pyrales, par rapport aux Eudémis. L'augmentation relative a été sensible également dans le Médoc, lors du vol et de l'invasion de printemps, si j'en juge par les chiffres des captures faites à la Maqueline pendant le 1er vol, en mai, et par les comptages de chenilles effectués par M. Léonard, aux environs de Lesparre, le 15 juin.

Dans mon rapport de l'année 1913 [1], j'ai publié une série de comptages traduisant, pour un même vignoble des environs de Lesparre (Le Boucaud-Saint-Trélody) les variations d'abondance des Eudémis et des Cochylis depuis 1909 à la première génération (du 15 au 20 juin) et à la seconde (du 15 au 20 août). Voici les chiffres, continuant cette série d'observations de 1913 à 1915 :

ANNÉE	GÉNÉRATION	CHENILLES SUR 100 GRAPPES	
		Cochylis.	Eudémis.
1913.	1re	67	82
	2me	103,4	173,6
1914.	1re	70,4	86,7
	2me	184,1	95,3
1915.	1re	83	76
	2me	73,6	123,6

Les chiffres relevés de 1909 à 1913 indiquaient : une grande multiplication de la Cochylis en août 1910, une réduction extrême en août 1911, un relèvement progressif constant en 1912 et 1913. La première génération de 1914 fut moins abondante que la seconde de 1913 (réduction normale par mortalité hivernale), mais la seconde fut très nombreuse.

En 1915, la première est en augmentation sur la première de 1914, mais la seconde est nettement en décroissance, bien que le vol des papillons de juillet ait été fort abondant. Cette diminution imprévue tient certainement en partie à l'état précaire des raisins, éclaircis et anémiés par les violentes attaques du rot brun; elle tient aussi dans une certaine mesure à l'action bienfaisante des facteurs biologiques : M. Léonard a constaté que les Ichneumons et les Chrysopes

1. *Annales du Service des Epiphyties*, t. II, p. 116.

volaient plus nombreux que les autres années dans les vignobles des environs de Lesparre et que des chenilles de Cochylis étaient mortes sans cause apparente dans les grappes, comme nous l'avions déjà vu en juin 1914[1].

Une observation du même genre a été faite aux environs de Brantôme par M. Lecomte, directeur des services agricoles de la Dordogne. M. Lecomte a remarqué, pendant la première quinzaine de juin, de nombreuses chenilles de Cochylis mortes et plus ou moins desséchées dans leurs agglomérations, en dehors de tout traitement insecticide.

La mortalité anormale des chenilles de Cochylis au mois de juin a donc été constatée en 1914 et 1915 sur trois points bien différents de notre région : à Lesparre et à Léognan dans le département de la Gironde, à Brantôme dans celui de la Dordogne. Ces observations concordantes soulèvent une question intéressante que je me propose de préciser en 1916, si, comme il est probable, les faits se renouvellent et me permettent de faire recueillir des échantillons suffisamment nombreux de chenilles malades ou mortes.

Voici, d'après les notes prises par M. Léonard, les dates intéressantes du cycle évolutif de la Cochylis en 1915, aux environs de Lesparre :

Périodes de vol : L'apparition des premiers papillons fut précoce. Ils étaient abondants dès les premiers jours de mai ; le maximum ne fut cependant atteint que vers la fin de ce mois, du 25 au 30. Rares à partir du 8 juin, ils ne disparurent qu'après le 15.

Le premier vol à peine terminé, le deuxième a commencé : on trouvait déjà de nouveaux papillons de Cochylis le 23 juin. Ils furent en nombre énorme du 8 au 20 juillet, avec maximum le 9.

Périodes d'invasion : Les chenilles de Cochylis de la première génération, très abondantes dans la région de Lesparre, ont effectué de gros ravages à la fin de mai et en juin ; leur nombre fut généralement beaucoup plus élevé qu'à la même période de 1914.

Celles de la deuxième génération ont commis leurs dégâts à partir du 23 juillet et pendant tout le mois d'août. Leurs méfaits ont été moindres que ne faisait prévoir le nombre énorme des papillons de juillet.

II. — QUELQUES REMARQUES SUR LES PIÈGES-APPATS

Ne pouvant entreprendre cette année des recherches étendues sur les méthodes de traitement contre la Cochylis et l'Eudémis, j'ai simplement fait organiser par M. Bos, au Château de Suduiraut, un essai comparatif de pièges-appâts ordinaires et de pièges-appâts lumineux, pour compléter l'essai de 1914, qui n'avait pas été démonstratif. J'ai étudié d'autre part, d'après mes notes des

1. Dans mon rapport précédent Recherches sur l'Eudémis et la Cochylis en 1914 j'ai signalé une mortalité anormale que j'observai en juin dans les vignobles de Léognan et de Lesparre et qui paraissait affecter seulement les Cochylis. Les conditions atmosphériques ne pouvant expliquer le fait comme en 1911, j'ai pensé qu'il s'agissait d'une épizootie, dont la cause est restée jusqu'à présent indéterminée.

années précédentes, deux questions nouvelles : celle de l'inégalité des captures entre les divers pièges et celle du pourcentage des femelles.

1. — Pièges-appats et pièges lumineux.

Dans la pièce n° 64 du vignoble de Suduiraut, 4 tablettes fixées sur des pieux, à 80 centimètres de hauteur et à 20 mètres les unes des autres, portaient chacune 4 pots à gemme, garnis de liquide mélassé en fermentation. Deux d'entre elles portaient en outre une petite lampe à essence (munie d'un verre protecteur), qu'on allumait au coucher du soleil et qui brûlait toute la nuit.

Voici les chiffres indiquant les Eudémis prises dans les pièges à foyer lumineux (tables 1 et 3) et dans les pièges ordinaires (tables 2 et 4).

Dates.	Avec lampe, tables 1 et 3.	Sans lampe, tables 2 et 4.
12 juillet.	1	1
13 »	1	2
14 »	36	7
15 »	9	9
16 »	33	38
18 »	6	5
19 »	4	2
Totaux.	90	64

A ne considérer que les totaux, on serait amené à conclure que l'adjonction de foyers lumineux a très nettement augmenté les captures. Mais, en comparant les chiffres jour par jour, nous nous apercevons que l'augmentation n'existe en réalité qu'un seul jour, le 14 ; ce jour-là les deux tables avec lampe ont pris l'une 28, l'autre 8 papillons d'Eudémis, tandis que les tables sans lampe en prenaient 6 et 1.

Il ne semble pas, en réalité, que la combinaison de la lumière et de l'appât donne un avantage quelconque vis-à-vis des Eudémis. Il n'en serait sans doute pas de même contre la Cochylis qui, volant en pleine nuit, se laisse attirer par la lumière. Cette dernière espèce était trop rare dans le vignoble de Suduiraut pour que mon essai donne des résultats à son sujet.

2. — Inégalité des prises.

Il est remarquable que, dans tous les vignobles où l'on utilise les pièges-appâts, la quantité des prises varie beaucoup, non seulement d'une parcelle à l'autre, mais aussi, dans une même parcelle, entre les divers pots. J'ai montré déjà que, d'une façon générale, les pièges placés en bordure des allées, sur les bouts de rangs surtout, capturent plus de papillons que ceux de l'intérieur des

vignes. D'après cette observation, on peut, dans les vignobles très divisés, limiter les pièges aux bordures, ce qui rend les visites et manipulations beaucoup plus faciles. J'ai dit aussi que les pièges à l'abri sous le feuillage, surtout lorsque celui-ci le protège contre les vents dominants, sont plus actifs que les autres.

Il faut ajouter que, sur une série de pièges installés dans des conditions en apparence identiques, tous en bordure d'une allée ou tous en pleine vigne, il en est qui prennent peu de papillons, tandis que d'autres font presque journellement de meilleures captures ; il intervient sans doute, dans ce cas, une question de place, dont les conditions sont difficiles à préciser. Ce qui est plus intéressant encore, c'est de voir un piège quelconque faire, un certain jour, une capture tout à fait disproportionnée avec celles des jours qui précèdent et qui suivent, ainsi qu'avec celles des autres pièges.

Exemples : Le 12 mai 1913, à la Maqueline, alors que 100 pièges ont pris en 24 heures 105 papillons d'Eudémis, c'est-à-dire à peu près un papillon par piège, deux pièges exceptionnels, placés au milieu d'eux, en ont pris l'un 23 et l'autre 32.

Le 23 mai 1913, à Suduiraut, tandis que les prises sont faibles et que les 100 pièges témoins de la pièce n° 73 ont pris seulement 21 Eudémis en 24 heures, soit un papillon tous les 5 pièges environ, un pot exceptionnel de la pièce voisine en a capturé 70 à lui tout seul. Le cas me parut si remarquable que je fis isoler le pot dans une poche de mousseline, pour le montrer aux auditeurs d'une conférence pratique qui devait avoir lieu dans ce vignoble le 25 mai.

Quelle est la cause de cette inégalité ? D'où provient l'accumulation des papillons sur ces pièges exceptionnels ? La question n'est pas encore complètement résolue, mais j'y apporte ici tout au moins une contribution.

Ne s'agirait-il pas d'une fermentation plus active, attirant plus vivement et de plus loin ? Cela paraît inadmissible, étant donné que tous les pièges d'une même parcelle de vigne sont faits de la même terre, qu'ils proviennent de la même fabrication, qu'ils ont la même taille, contiennent le même liquide et sont ouillés le même nombre de fois.

Me rappelant un curieux phénomène observé en 1911 [1], je me suis demandé s'il ne s'agirait pas d'un cas d'attirance des sexes, d'une ruée de mâles vers des femelles offrant un attrait particulier, des femelles fraîchement écloses par exemple.

L'examen de la plupart des lots capturés dans ces conditions semble donner raison à cette hypothèse. Le tableau suivant donne, pour chacun, le nombre des mâles et celui des femelles, en regard des mêmes indications concernant les prises de 100 pièges témoins [2] :

1. Des femelles d'Eudémis étaient écloses prématurément, grâce à l'insolation favorable, dans une cage, à un moment où les mâles seuls, étaient éclos dans les conditions naturelles. Les mâles se précipitèrent en nombre vers la cage, placée à 10 mètres de la vigne. (P. Marchal. — *Rapport sur les travaux de la mission d'étude de la Cochylis et de l'Eudémis en 1911*, p. 26).

2. Pour les captures exceptionnelles du Château-Yquem, la comparaison est faite avec le lot des pièges témoins du Château de Suduiraut.

Vignobles	Dates	Captures de 100 pièges témoins.			Captures du piège exceptionnel.			Observations
		Total	Mâles	Femelles	Total	Mâles	Femelles	
Maqueline	11 mai 1913	49	40	9	21	20	1*	* femelle pleine
»	12 mai 1913	105	66	39	23	22	1*	* »
»	12 mai 1913	»	»	»	32	31	1*	* »
»	20 juillet 1913	182	55	127	57	54	3*	* 1 femelle pleine
Suduiraut	23 mai 1913	21	10	11	70	68	2*	* 2 femelles pleines
Yquem	4-6 juill. 1913	40	32	8	97	90	7	
»	9-11 sept. 1913	344	136	208	209	196	13	
La Louvière	11-13 juill. 1914	125	51	74	87	79	8	
La Louvière	11-13 juill. 1914	»	»	»	69	63	6	
Yquem	8-10 juill. 1914	153	76	77	207	181	26	
»	8-10 juill. 1914	»	»	»	193	157	36	

Les cinq observations inscrites en tête de ce tableau concernent des captures de 24 heures, c'est-à-dire d'une seule soirée de chasse. Elles sont extrêmement intéressantes, surtout en regard des captures des pièges témoins ordinaires. Dans les trois observations des 11 et 12 mai, à la Maqueline, le piège exceptionnel contenait une seule femelle, fraîchement éclose, pleine d'œufs et probablement vierge, nubile, avec un nombre de mâles relativement très élevé. La prise exceptionnelle du 20 juillet comprenait 2 femelles ayant presque achevé de pondre et 1 femelle fraîchement éclose, avec 54 mâles. Remarquons qu'à cette même date (20 juillet), dans les pièges témoins, le nombre des mâles n'atteignait pas la moitié de celui des femelles.

Le piège exceptionnel du 23 mai, au Château de Suduiraut, était plus curieux encore. Il contenait 2 femelles pleines avec 68 mâles.

Le 23 mai à Suduiraut et le 20 juillet à la Maqueline, les femelles se laissaient prendre normalement en bien plus grand nombre que les mâles, mais la ponte était presque complètement finie et les femelles fraîches et pleines étaient très rares. D'où leur grande attirance, qui explique le nombre élevé de mâles pris avec elles. Je puis d'ailleurs ajouter que, parmi les mâles pris dans ces conditions, beaucoup ont été fixés dans une attitude qui dénote leur état d'excitation sexuelle, les valves largement ouvertes et le pénis saillant.

Voilà donc une série de cas très nets, qui s'accordent parfaitement avec mon hypothèse de la ruée des mâles. Les suivants sont moins nets, parce qu'ils comprennent les prises de deux nuits : la prise exceptionnelle d'un soir est confondue, dans un même lot, avec une prise normale. Ces lots offrent cependant encore un nombre de mâles proportionnellement bien supérieur à celui des pièges témoins, et dans tous l'examen a décelé la présence d'une ou deux femelles pleines au moins.

D'autres prélèvements ont été faits, sur ma demande, par divers régisseurs, mais comme ils provenaient de pièges visités seulement tous les 3 ou 4 jours, je n'ai pas pu en tenir compte.

En somme, les observations que je rapporte démontrent bien que l'une des causes, sinon la cause unique, des grosses captures exceptionnelles, est l'attraction qu'exercent sur les mâles des femelles jeunes, fraîchement écloses, à un moment et dans un endroit où les femelles à cet état sont très rares.

Cette remarque est intéressante au point de vue biologique ; elle montre que, chez l'Eudémis, comme chez un très grand nombre d'insectes, les femelles attirent de loin les mâles et que les effluves spéciaux qu'elles dégagent sont bien perçus par ceux-ci, même dans une atmosphère imprégnée d'une autre odeur, comme celle du liquide mélassé en fermentation.

Au point de vue pratique, l'intérêt de cette question paraît assez restreint. Mais les nombreux viticulteurs qui constatent chaque année des faits de ce genre aimeront à savoir quelle peut en être la cause.

3. — Variation du pourcentage des femelles prises.

Il semble, au premier abord, qu'en deux points où les périodes de vol (début, maximum et déclin) sont à peu près les mêmes, ainsi que les périodes de chasse opportunes, l'examen des captures faites par les pièges doit conduire à des résultats semblables.

Il était très intéressant de comparer, à ce point de vue, mes deux centres d'observation principaux : la Maqueline (région de Margaux) et Suduiraut (région de Sauternes). Pendant les années 1912 (de juillet à septembre) et 1913 (d'avril à septembre), j'ai examiné, jour par jour, les prises de 120 pièges témoins du premier vignoble et de 100 pièges témoins du second, en dénombrant toujours les mâles et les femelles d'Eudémis. Le détail de ces examens a figuré partiellement dans mes rapports des années 1912 et 1913, parus dans les tomes I et II des *Annales du service des Épiphyties.*

Pour donner un aperçu d'ensemble, voici les totaux des papillons d'Eudémis pris et examinés dans ces deux champs d'expériences, à chaque période de chasse commune, avec le nombre des femelles comprises dans chaque lot :

Années	Périodes	Maqueline			Suduiraut		
		Total	Femelles	Femelles p. 100	Total	Femelles	Femelles p. 100
1912	2 juillet-2 août	2588	1418	54.7	2634	1120	42.5
	31 août-14 sept.	1794	495	27.6	1113	190	17.1
	Ensemble	4382	1913	43.6	3747	1310	34.9
1913	21 avril-29 mai	1642	778	47.3	393	161	40.9
	1er — 31 juillet	24.281	13.59	55.9	856	322	38.9
	1er — 23 août	2998	1980	66.	169	80	47.3
	24 août-14 sept.	8134	3849	47.3	1163	514	44.1
	Ensemble	37.055	20.202	54.5	2581	1077	41.7

Ce tableau suggère plusieurs remarques :

a. — Nous constatons, pour un même vignoble, des différences sensibles d'une période de vol à l'autre, tout au moins en 1912. Cela s'explique. J'ai montré, dans mes études antérieures, que, dans la série des prises journalières, le pourcentage des femelles suit à peu près les mêmes fluctuations que le total des captures; c'est-à-dire que les pièges prennent les femelles en proportion d'autant plus grande qu'ils chassent mieux. Il en est de même si, au lieu de comparer les jours successifs d'une même période de vol, on compare les périodes entre elles. C'est au moment du deuxième vol, en juillet, que les conditions atmosphériques sont généralement le plus favorables, que les prises sont le plus abondantes et que le pourcentage des femelles prises est le plus élevé[1]. En septembre 1912, le mauvais temps gênant beaucoup la chasse, celle-ci fut peu fructueuse, eu égard au nombre des papillons volant dans le vignoble; aussi la proportion des femelles prises fut très faible.

Les chiffres de Suduiraut pour 1913 semblent un peu paradoxaux : le plus faible pourcentage des femelles y correspond à la période de juillet. Les pièges témoins dont il s'agit se trouvaient dans la pièce n° 73, la plus voisine des bâtiments d'exploitation; cette pièce, choisie par commodité depuis plusieurs années comme champ d'expériences, était peu envahie par l'Eudémis en 1913; les captures y furent d'ailleurs, comme le pourcentage, plus réduites en juillet qu'en août-septembre.

Mais, dans une autre pièce du même vignoble (n° 13 — Castaing), beaucoup plus envahie et tout nouvellement garnie de pièges, le total des captures (très supérieur à celui du n° 73) et le pourcentage des femelles ont été, comme à la Maqueline, plus élevés en juillet qu'en août-septembre.

b. — Ce qui est plus curieux encore, c'est la différence qui se manifeste entre les prises de deux vignobles pour une même période. D'après le tableau, nous trouvons en effet constamment une proportion plus élevée de femelles dans les pièges de la Maqueline que dans ceux de Suduiraut. Les facteurs atmosphériques n'interviennent pas ici, car le climat est à peu près le même et tout aussi favorable, sinon plus, dans le Sauternais que dans le Médoc.

D'où viennent donc ces différences dans le pourcentage des sexes? Je les crois dues surtout à la disposition et à la densité des pièges, ainsi qu'à leurs dimensions.

On comprend que, d'une façon générale, la destruction des papillons d'une vigne est plus complète lorsque les pièges y sont plus denses. Or, nous avions à la Maqueline 400 pièges par hectare, disposés en quinconce, à égale distance en tous sens; à Suduiraut, 170 seulement, répartis surtout le long des allées, de telle sorte que l'intérieur de la vigne ne contenait guère que 100 pièges à l'hectare.

L'écartement des pièges, qui diminue dans une certaine mesure leur efficacité, la restreint surtout au point de vue des femelles, qui volent plus lourdement et

1. La période du 1er au 23 août 1913, qui offre un pourcentage plus élevé encore, n'est que la fin très prolongée du 2e vol; les papillons pris à ce moment sont en très grande majorité des femelles, mais ils sont tous génitalement épuisés et sans importance pratique.

qui ne sont pas attirées d'aussi loin que les mâles. D'où une proportion moindre de femelles prises dans le second cas (Suduiraut) que dans le premier (Maqueline).

Les observations suivantes viennent à l'appui de cette explication :

1° J'ai dit, dans mon rapport de 1914, comment M. David avait déterminé le début et la fin de la période de chasse utile, en examinant le sexe et l'état des papillons capturés à la Maqueline. J'ai remarqué que, certains jours, les examens ont été faits sur des lots de papillons provenant de la pièce n° 19 et sur d'autres provenant de la pièce n° 40, la première garnie à raison de 400 pièges par hectare, la seconde à raison de 200 pièges seulement. Les chiffres suivants indiquent, pour un même jour, une proportion de femelles prises nettement supérieure dans le premier cas :

DATES	PIÈCES	PAPILLONS D'EUDÉMIS examinés.	FEMELLES	FEMELLES p. 100.
1914 : 26 août.........	19	50	44	88.
	40	49	30	61.2
28 août..... ...	19	52	43	82.7
	40	38	28	73.6
2 septembre....	19	55	50	90.9
	40	43	30	69.7

2° En juillet 1913, voyant que les prises étaient faibles sur les pièges-témoins installés dans la pièce n° 73 de Suduiraut, je priai M. Bos, régisseur, de faire aussi des comptages dans la pièce n° 13, qui était alors la plus envahie. Les conditions réalisées dans cette pièce (vigne plus vigoureuse et plus touffue, pièges plus serrés) se rapprochaient davantage de celles de la Maqueline. Les comptages journaliers n'ont été faits dans la pièce n° 13 qu'à partir du 9 juillet pour le deuxième vol, et à partir du 31 août pour le troisième. La comparaison des chiffres obtenus pour les périodes de comptage communes, indique précisément un pourcentage de femelles plus élevé dans cette pièce que dans l'autre, mais encore bien inférieur à celui de la Maqueline :

PÉRIODES	VIGNOBLES	PIÈCES	TOTAL	FEMELLES	FEMELLES p. 100
1913 : du 9 au 31 juillet	Suduiraut	73 (Cuvier)	703	290	41.2
		13 (Castaing)	3.034	1.480	48.7
	Maqueline	Diverses	21.189	13.315	62.8
du 31 août au 14 septembre	Suduiraut	73 (Cuvier)	860	363	42.2
		13 (Castaing)	1.753	826	47.1
	Maqueline	Diverses	4.700	2.302	48.9

c. — Il vient encore à l'esprit une autre remarque à la lecture du tableau de la page 273. Le pourcentage des femelles prises à la Maqueline est non seulement supérieur à celui de Suduiraut; mais, à la période du second vol en 1912, aux trois périodes de vol en 1913, il se trouve même très au-dessus du chiffre de 40 %, admis généralement comme le pourcentage normal des femelles parmi les papillons d'Eudémis.

Il se peut qu'entre les deux vignobles les conditions de milieu soient assez différentes pour déterminer une variation légère du pourcentage relatif des sexes. Mais les chiffres de 54.7 et de 55.9 femelles pour 100, que j'ai obtenus en juillet à la Maqueline, dépassent de beaucoup les limites des variations de ce genre.

L'explication suivante, basée sur la différence de taille des pièges me paraît plus plausible : Les pièges de Suduiraut et des vignobles de Sauternes en général sont des pots à gemme ordinaires, dont le diamètre d'ouverture atteint 115 millimètres; ceux de la Maqueline sont de trois types : des pots de même forme que les pots à gemme, mais plus petits, avec un diamètre d'ouverture de 90 millimètres; des pots à forme surbaissée avec les mêmes diamètres d'ouverture et de fond, mais une hauteur deux fois moindre; enfin quelques verres à illumination dont l'ouverture ne dépasse pas 70 millimètres.

Or, j'ai démontré en 1914 que les pièges laissent échapper un certain nombre de papillons après les avoir retenus quelques instants ou quelques heures. Il me paraît probable : 1° que les papillons sauvés sont presque uniquement des mâles (qui se posent plus légèrement que les femelles à la surface du liquide); 2° que les sauvetages sont plus faciles et par suite plus nombreux dans les pièges les plus petits (la forme restant la même) ; 3° qu'ils sont plus faciles encore quand la paroi du récipient est très inclinée[1].

Ainsi s'expliquerait le pourcentage élevé, et en quelque sorte anormal, des femelles prises dans les pièges-appâts de la Maqueline en 1912 et 1913. Il sera facile de contrôler l'exactitude de cette explication, en comparant, pour des pièges grands et petits, le pourcentage des femelles obtenu dans les conditions de chasse ordinaires et celui que l'on obtient par l'adjonction d'un élément toxique, qui supprime les sauvetages[2].

1. Dans les pots de petites dimensions, la surface du liquide étant moins étendue, les papillons ont plus de chance de parvenir au bord du liquide et de s'accrocher au plan incliné de la rive. La chance est plus grande encore dans le cas des pots à forme surbaissée, dont la paroi est plus inclinée.

2. V. Pièges-appâts à liquide toxique. *Recherches sur l'Eudémis et la Cochylis en 1914*, p. 252.

NOTES SUR LES APHIDES RADICICOLES

par J. Péneau,

Préparateur au Muséum de Nantes,
Inspecteur du Service phytopathologique.

L'étude des Aphides, vulgairement « Pucerons », offre un intérêt qu'il nous semble inutile de démontrer; leurs singulières métamorphoses, leur polymorphisme, leurs migrations, leurs générations alternantes, leur symbiose avec les fourmis, et nombre d'autres traits de leur biologie sont aujourd'hui connus.

S'ils sont intéressants pour le Naturaliste, ils ne le sont pas moins pour l'agriculteur ou l'horticulteur en raison des dommages qu'ils causent parfois à la plupart des plantes cultivées.

Les Aphides ont été l'objet d'assez nombreuses études; aux anciens auteurs Réaumur, Bonnet, de Géer, Burmeister, Morren, vinrent s'ajouter Kaltenbach, Ratzeburg, Koch, Passerini, Balbiani, Buckton, Lichtenstein et plus près de nous : Schouteden, Del Guercio, Mordwilko, Sandborn, Cholodkovsky, Passerini, Chittenden, Hunter, Kirkaldy, Marchal, etc.

Il est regrettable qu'à part Réaumur et Lichtenstein, les naturalistes français négligèrent généralement les Pucerons, de sorte que la France, en dépit de la variété de sa flore et de ses cultures, ne possède à peu près rien sur sa faune aphidologique.

On sait depuis longtemps, depuis Réaumur même, que certains Pucerons mènent une existence souterraine sur les racines des plantes; ce sont les radicicoles. Quelques-uns comme les *Paracletus, Forda, Tychea* passent toute leur existence sous terre; d'autres, comme *Phylloxera, Schizoneura,* ne sont radicicoles que pendant certaines périodes de leur existence ou seulement pour certaines formes; d'autres enfin, comme *Siphonophora, Aphis,* peuvent n'être radicicoles qu'accidentellement.

Nous nous proposons de faire connaître une petite série d'observations sur quelques espèces d'Aphides radicicoles de la faune française. Il nous semble utile, à cet effet, d'essayer de résumer, en un tableau dichotomique, quelques caractères permettant de savoir dans quel genre classer un Puceron radicicole donné.

Comme il existe souvent de notables différences morphologiques entre les formes aptères et les formes ailées d'une même espèce; et qu'aussi, dans plusieurs espèces de radicicoles les formes ailées sont encore inconnues; il est nécessaire de scinder le tableau en deux parties, une pour les formes aptères, l'autre pour les formes ailées.

*
* *

Tableau générique des Formes aptères de Pucerons radicicoles.

1. Antennes de sept articles........................... (*Aphidinae*) .... 2.
   Antennes de moins de sept articles (non compris un petit bouton terminal très court). 4.
2. Antennes grêles, plus longues que le corps de l'animal, insérées sur des tubercules frontaux gros et rapprochés. Cornicules très longs, cylindriques, droits ou légèrement incurvés. Pattes longues et grêles. (Fig. 1.)...... *Siphonophora* = *Macrosmiphu*.

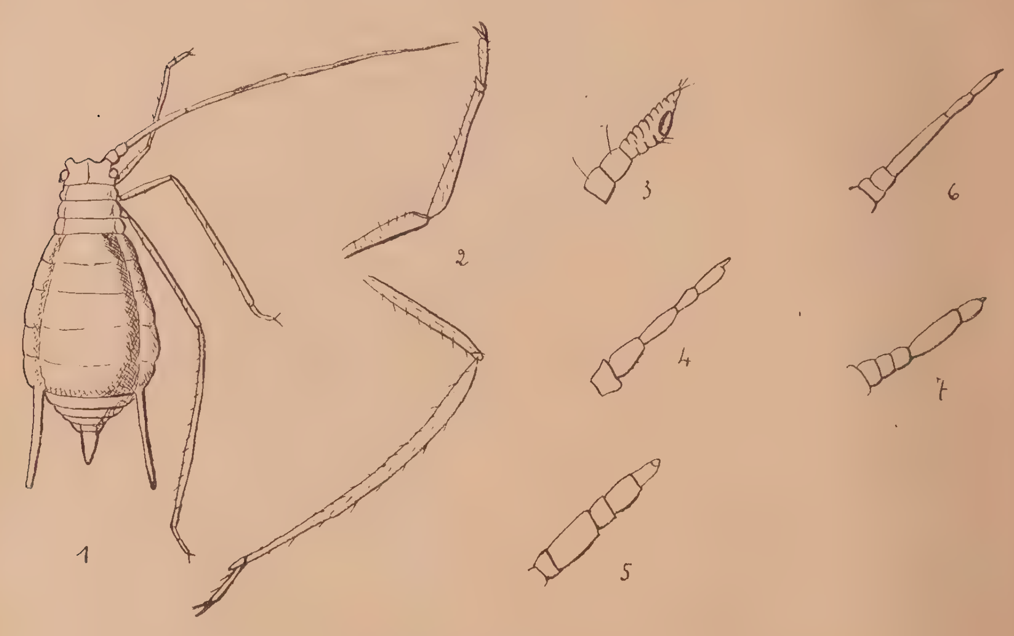


Fig. 1. — Silhouette de *Macrosiphum rosae,* d'après nature.
Fig. 2. — Pattes de *Lachnus subteraneus,* d'après del Guercio.
Fig. 3. — Ant. de *Phylloxera vastatrix.*
Fig. 4. — Ant. de *Pemphigus lactucarius* (d'après nature).
Fig. 5. — Ant. de *Schizoneura lanigera,* d'après nature.
Fig. 6. — Ant. de *Forda formicaria,* d'après Kaltenbach.
Fig. 7. — Ant. de *Endeis rosea,* d'après Koch.

   Antennes pas plus longues que le corps, non insérées sur des tubercules frontaux bien nets. Cornicules cylindriques mais de longueur modérée, ou nuls; pattes normales ou très courtes.. 3.
3. Cornicules et pattes assez longs.. *Aphis.*
   Cornicules très courts, pattes courtes; corps revêtu de tubercules et de soies. *Chaitophorus.*
4. Pattes postérieures longues, très sensiblement plus grandes que les deux paires antérieures.. (*Lachninae*) .... 5.

Toutes les pattes plus ou moins courtes, les postérieures pas sensiblement plus longues que les autres, ne dépassant jamais notablement l'extrémité de l'abdomen.. 6.
5. Tarses petits, un seul article distinct aux postérieurs........................ *Trama.*
Tous les tarses distinctement biarticulés. (Fig. 2.)........................ *Lachnus.*
6. Antennes de plus de trois articles.. 7.
Antennes de trois articles. (Fig. 3.).. *Phylloxera.*
7. Corps couvert de tubercules setigères.. *Sipha.*
Corps non couvert de tubercules setigères.. 8.
8. Tarses biarticulés.. 9.
Tarses uniarticulés.. (*Rhizobiinae*) .... 12.
9. Dernier article des antennes plus long que le précédent. (Fig. 4.)................ *Pemphigus* = *Byrsocripta* Haliday.
Dernier article des antennes égal au précédent ou plus court (Fig. 5)............. 10.
10. Antennes courtes, atteignant à peine l'abdomen.. 11.
Antennes longues, atteignant au moins l'abdomen........................ *Schizoneura.*
11. Troisième article des antennes plus long que les autres; 4[e] et 5[e] souvent connés; le 3[e] non annelé.. *Geoica* Hart. = *Endeis* Buck.
Troisième article des antennes plus long que les autres, mais moins que dans le genre précédent; 5[e] plus court que le 4[e]; le 3[e] souvent annelé. *Tetraneura* et *Aploneura.*
12. Troisième article des antennes beaucoup plus long que les autres. (Fig. 6.)....... *Forda.*
Troisième article non ou à peine plus long que les autres (Fig. 7.)................
13. Tarses terminés par deux ongles.. 14.
Tarses terminés par un seul ongle.. *Rhizobius.*
14. Yeux petits, mais visibles.. 15.
. Yeux nuls.. *Tychea* Pass. = *Tychoïdes* Schout.
15. Antennes de quatre articles.. *Kaltenbachiella* Schoutede.
Antennes de cinq articles.. *Endeis* Koch = *Dryopeia* Kirk.

Sandborn (1905. *Kansas Aphididae*) a décrit un nouveau genre *Pulvius* pour trois aptères trouvés dans un nid de Fourmis. Ce genre se distinguerait principalement par ses yeux petits et possédant trois ocelles à la base des antennes au lieu de l'appendice postero-oculaire habituel de tous les autres Pucerons; lobes thoraciques mal divisés et non séparés de la tête; antenne de 6 articles n'atteignant pas la moitié du corps.

⁂

Tableau générique des formes ailées de Pucerons radicicoles.

1. Antennes de trois articles. Nervation des ailes extrêmement simple; pas de nervure cubitale ou simplement une trace aux antérieures; la 3[e] discoïdale rudimentaire; une seule nervure longitudinale peu accentuée aux ailes postérieures[1]. (Fig. 8)... *Phylloxera.*

1. La taxinomie des nervures des ailes des Pucerons varie suivant les auteurs; nous avons adopté la classification suivante illustrée par les très claires figures de Sandborn (*Kansas Aphididae*. Pl. III).

1. — Nervure sub-costale ou cubitale.
2. — Première nervure discoïdale.
3. — Deuxième — —
4. — Troisième — —
5 et 6. — Bifurcations primaire et secondaire de la 3[e] discoïdale.
7. — Nervure stigmatique.
8. Stigma.

Fig. 9.

Antennes de 5 articles au moins .... 2.
Ailes antérieures ayant la troisième nervure discoïdale simple .... 3.
Ailes antérieures ayant la troisième nervure discoïdale avec une ou deux ramifications .... 6.
3. Troisième article des antennes non annelé ni incisé en coupes .... 4.

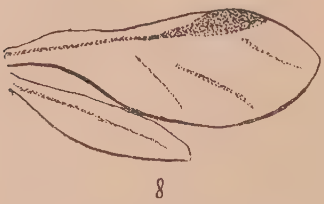


Fig. 8. — Nervures des *Phylloxeriens*, d'après Sandborn.

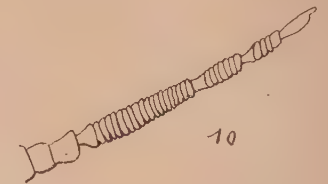


Fig. 10. — Ant. de *Schizoneura lanigera*, d'après nature.

Troisième article des antennes et souvent aussi les 4e et 5e annelés ou incisés en coupe. (Fig. 10.) .... 5.
4. Ailes postérieures sans nervures discoïdales; deux articles distincts à tous les tarses. *Geoica* Hart.
Ailes postérieures avec 2 nervures discoïdales; 1er article des tarses très petit et placé sous la base du premier et à peine visible aux tarses postérieures .... *Paracletus*.
5. Deux nervures discoïdales aux ailes postérieures .... *Pemphigus* Hart. = *Byrsocrypta* Halid. Kalt.
Une nervure discoïdale aux ailes postérieures .... *Tetraneura* et *Aploneura*.
6. Ailes antérieures avec une seule ramification à la 3e nervure discoïdale .... Antennes souvent annelées .... *Schizoneura* et *Eriosoma*.
Ailes antérieures avec une ou deux ramifications à la 3e discoïdale. Antennes non annelées .... 7.
7. Antennes de 6 articles .... 8.
Antennes de 7 articles .... 10.
8. Tarses postérieurs uniarticulés (le 1er article est obsolète ou nul) .... 9.
Tarses postérieurs biarticulés .... *Lachnus*.
9. Corps garni de tubercules sétigères. Pattes postérieures non sensiblement plus longues que les 2 paires précédentes .... *Sipha*.
Corps non garni de tubercules sétigères. Pattes postérieures très sensiblement plus longues que les autres .... *Trama*.
10. Antennes plus longues que le corps ou tout au moins aussi longues, insérées sur des tubercules frontaux rapprochés. Cornicules longs, cylindriques, droits ou légèrement incurvés .... *Siphonophora*.
Antennes plus courtes que le corps ou à peine aussi longues; cornicules plus courts .. 11.
11. Antennes glabres. Pattes assez longues, abdomen sans tubercules pilifères .... *Aphis*.
Antennes velues. Pattes courtes; abdomen garni de tubercules pilifères .... *Chaitophorus*.

Nous n'avons pu comprendre le genre *Forda* dans notre tableau des formes ailées, bien que Lombardi[1] ait décrit, en 1912, les ailées de *Forda formicaria*, ses descriptions ne disant rien ou presque de la nervation

Les ailés de ce genre auraient des antennes de 5 articles, les 4e, 5e à peu près égaux; le 3e plus long que les autres et annelé, ce qui rapprocherait ce genre des Schizoneuriens et Pemphigiens.

1. Alc. osserv. morfolog. e biol. int. alla *Forda formicaria* Heyden (Rome. *Atti R. acad. dei Lincei*, 1912, f. 12).

Nous avons établi nos tableaux en nous servant des caractères généralement adoptés; mais nous rappelons qu'il existe de fréquentes anomalies chez les Pucerons; notre première note se rapporte précisément à une anomalie de ce genre.

Donc, une détermination faite à l'aide d'un tableau dichotomique, devra être considérée comme provisoire, jusqu'à confirmation par de plus amples descriptions. Nous espérons d'ailleurs pouvoir donner plus tard des tableaux plus complets et plus détaillés.

*
* *

I

Présence en France de *Trama caudata* Del Guercio et description d'une forme ailée.

Le genre Trama, créé par Heyden (*Mus. Senk fasc. II*) renferme, d'après Del Guercio (1908. *Contrib. alla Conosc. dei Lacnidi*) cinq espèces, toutes radicicoles.

Ces Pucerons se multipliant sur les racines de nombreuses plantes potagères, principalement sur les composées : Laitues, Chicorées, Cardons, Artichauts, causent fréquemment des dommages, surtout lorsqu'ils s'attaquent aux jeunes plantes dont ils arrêtent alors la croissance.

Boisduval (*Entom. horticole*, 1867) a signalé des dommages causés aux cultures maraîchères des environs de Paris, par un *Trama* qu'il appelait *T. troglodytes = radicis,* qui avait envahi des Chicorées; c'est en automne que le puceron devenait nombreux et ses déprédations sensibles; les plants se fanaient et cessaient de grandir.

Nous avons pu constater la même chose à Nantes; des plants de Chicorée Witloof ou Endive, envahis par le *Trama caudata* cessèrent de croître et les racines ne grossirent pas assez pour être replantées suivant le mode de culture de ce légume.

Les *Trama*, comme la généralité des Pucerons souterrains, sont entretenus et exploités par des fourmis, et la première chose à faire, quand on veut se débarrasser des premiers, est de les priver de l'auxiliaire des secondes. Del Guercio dit que, privés des Fourmis, les *Trama* ne tardent pas à périr, incapables qu'ils sont d'aller bien loin chercher leurs racines nourricières, et rapidement envahis puis tués par des Champignons.

Or, on détruit les Fourmis, en versant dans les nids, au printemps, une émulsion d'huile de houille, ou de goudron, ou encore de créosote; étendue de 5 à 10 fois son volume d'eau.

Les espèces du genre *Trama* sont ovales ou piriformes, plus ou moins allongées. Antennes de moyenne longueur, de six articles plus un petit bouton terminal à l'extrémité du sixième; deux premiers articles plus gros et plus courts que les autres; troisième le plus long de tous. Rostre robuste de cinq articles. Yeux petits. Jambes longues notamment les postérieures qui dépassent de beau-

coup l'abdomen; tarses antérieurs biarticulés, mais premier article très petit, placé sous la base du deuxième et parfois peu visible; à la paire postérieure, le premier article est presque toujours indistinct et le deuxième très grand; deux grands ongles à chaque tarse. Cornicules toujours très courts; parfois indistincts. Ces espèces souvent confondues sous les noms de *radicis* Kalt., *flavescens* Koch, *pubescens* Koch, *troglodytes* Heyden, ont été séparées comme suit par Del Guercio[1].

1. Femelle aptère parthénogénétique avec le 5e article des antennes égal au 6e; le 4e plus court que chacun des deux suivants........ *T. troglodytes* Heyd. = *radicis* Koch. = *pubescens* Koch.
   Femelle aptère parthénogénétique avec le 5e article constamment plus long que le 6e. 2.
2. Queue distincte, presque deux fois plus longue que large; 4e article des antennes égal au 6e........ *T. caudata* Del Guercio.
   Queue verruciforme, au plus aussi longue que large; 4e article des antennes plus court que le 6e........ 3.
3. Hanche postérieure des aptères au moins 3 fois plus longue que les antérieures; cornicules de la femelle ailée cylindriques........ *T. longitarsa* (Ferrari).
   Hanche postérieure des aptères 2 fois seulement plus longue que les antérieures; cornicules de la femelle ailée coniques........ 4.
4. Tarse postérieur plus court que la moitié du tibia........ *T. ranunculi* D. Guer.
   Tarse postérieur plus long que la moitié du tibia........ *T. Horvathi* Del Guer.

En octobre 1913, dans un jardin de Nantes, nous observâmes des plants de Chicorée Witloof dont les racines étaient envahies par un *Trama* aptère correspondant parfaitement au *Trama caudata* Del Guercio[2], (fig. 6, 7) que le savant naturaliste italien a trouvé sur des racines de Laitues.

Ce Puceron n'étant pas encore signalé en France, nous en donnons ici une description :

Jeunes immatures. — (Fig. 11)[3]. Corps oblong, élargi en arrière au niveau des cornicules. Tête grosse, plus large que longue, sillonnée longitudinalement au milieu; yeux petits mais bien distincts. Antennes de 6 articles, dépassant légèrement la moitié du corps; premier et deuxième articles courts, un peu plus longs que larges; troisième le plus long de tous, cylindrique, presque égal aux quatrième et cinquième réunis; quatrième cylindrique, plus court que la moitié du troisième; le cinquième épaissi vers l'extrémité, plus long que le quatrième et aussi que le sixième; celui-ci à peu près égal au quatrième se termine par un petit appendice conique; un large sensorium au sommet du cinquième en dessous. Rostre variable, aussi long que l'abdomen ou davantage; il est d'autant plus long que les individus sont plus jeunes; cinq articles, le dernier très petit, presque invisible. Premier segment thoracique avec une fossette de chaque côté; tous les segments thoraciques peu différenciés des abdominaux. Pattes longues, surtout les postérieures qui dépassent nettement l'abdomen; les hanches postérieures grandes, sont très écartées, les tibias postérieurs longs et grêles

1. *Contrib. all. conos. dei Lacnidi* « Redia », vol. V, fasc. II. Firenze, 1908, p. 24.
2. *Contrib.* etc. Tav. IX, fig. 6, 7.
3. Les antennes sont un peu exagérées dans cette figure.

égalent environ une fois et demie les fémurs. Tarses biarticulés mais le premier article, très petit, presque invisible sous la base du deuxième, devient obsolète au tarse postérieur où le deuxième article est plus grand que celui des quatre

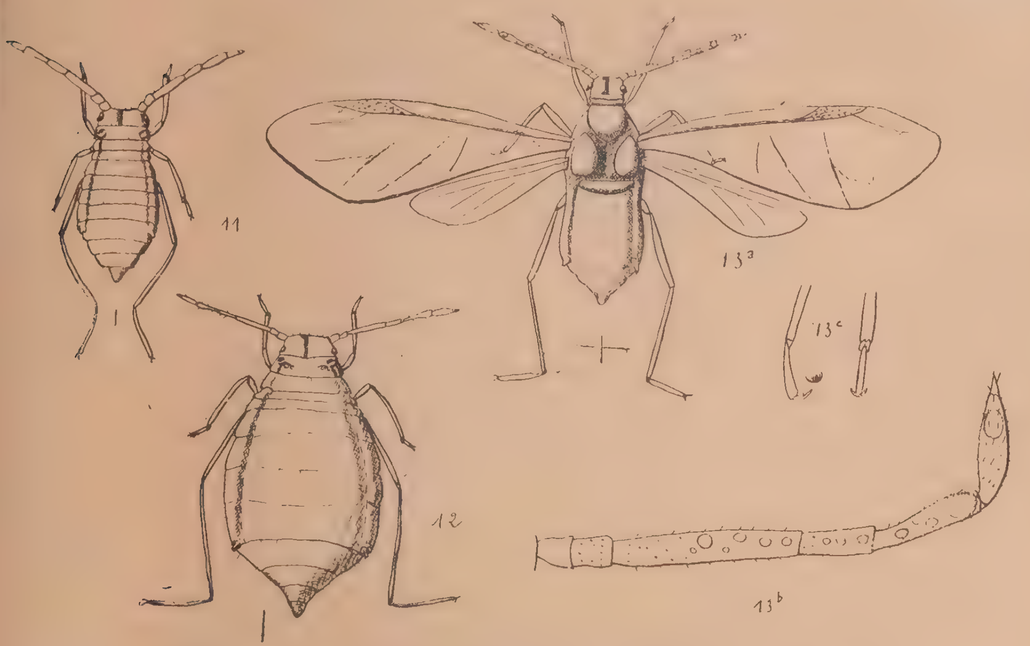


Fig. 11. — Jeune. — Fig. 12. — ♀ Aptère parthénogénétique et vivipare.
13a. — ♀ Ailée parthénogénétique (?)

pattes antérieures; deux ongles à chaque tarse. Abdomen paraissant rebordé ou non, suivant l'état de replétude; cornicules et queue très distincts.

La coloration est d'un jaunâtre clair, la tête est plus sombre.

Femelle aptère parthénogénétique (Fig. 12). — Gros Puceron convexe, piriforme, long de 3 à 4 millimètres. Caractères des pattes et des antennes exactement les mêmes que chez les jeunes; les segments thoraciques se distinguent mieux des abdominaux et ceux-ci sont plus ou moins rebordés selon l'état de replétude. Cornicules et queue bien distincts. Rostre atteignant la suture des 3e et 4e segments abdominaux.

Couleur variant du vert jaunâtre au grisâtre, plus grise sur la tête et le thorax; pattes toujours jaunâtres avec les articulations noires ainsi que l'extrémité des tarses; antennes jaunâtres; yeux brun noir.

Ces Pucerons étaient activement visités et exploités par *Lasius mixtus*. En novembre, nous isolâmes, dans des pots, quelques racines portant des pucerons, mais n'ayant pu surveiller ces élevages, les pots se desséchèrent et, en janvier, un seul contenait encore quelques aptères vivants et un ailé, très vraisemblablement la :

Femelle parthénogénétique ailée (Fig. 13a). — Entièrement noire, revêtue d'une

pubescence grise fine et clairsemée. Tête transverse, sillonnée longitudinalement au milieu; antennes de six articles, égalant environ la moitié du corps, très finement poilues, les deux premiers articles à peu près d'égale longueur, courts, plus épais que les suivants; troisième de beaucoup le plus long, cylindrique; quatrième et sixième égaux, le 4e rétréci vers sa base, le 6e renflé légèrement au milieu; cinquième distinctement plus long que le sixième; un petit bouton conique à l'extrémité du 6e. Sensoria et tubercules pilifères disposés comme le montre la figure (Fig. 13b). Rostre de cinq articles, long, dépassant le milieu de l'abdomen. Yeux petits mais bien distincts ainsi que l'appendice postérieur. Prothorax très court, sillonné transversalement; mésothorax gros, les trois protubérances bien prononcées, plutôt arrondies, métathorax convexe, en arc de cercle. Pattes antérieures et intermédiaires de longueur à peu près normale; les postérieures très longues, les fémurs seuls atteignent déjà l'extrémité de l'abdomen, hanches longues, coniques; tibias plus longs que les fémurs; tarses antérieurs et intermédiaires de deux articles, mais le premier réduit à une sorte de moyeu bilobé, placé sous la base du deuxième; aux tarses postérieurs le premier article n'est plus visible qu'au microscope et le tarse paraît inarticulé. Chaque tarse terminé par deux ongles dentés intérieurement.

Aucune forme ailée de *T. caudata* ne nous paraît encore décrite et nous regrettons vivement de n'avoir pu suivre avec soin notre élevage, car l'ailé que nous avons obtenu s'il appartient indubitablement aux *Trama* et même à *T. caudata* par tous ses caractères, diffère notablement de ce genre par la nervation de ses ailes qui est celle des **Schizoneura**.

Elles sont assez grandes; les antérieures plus longues que le corps, diaphanes, avec la veine subcostale et le stigma forts, d'un gris très foncé; les 1re et 2e discoïdales, ainsi que la stigmatique assez accentuées et normales; la 3e discoïdale, qui, dans la généralité des Lachniens, possède une double ramification, est très faible dans notre exemplaire, non rattachée à la cubitale et ayant simplement une seule ramification. La même anomalie reparaît aux ailes postérieures dont les deux nervures discoïdales ne sont pas rattachées à la cubitale.

Les anomalies dans la nervation alaire des Pucerons paraissent assez fréquentes; Buckton (*Monog. Aph.* III, p. 92) a signalé chez *Schizoneura lanigera* une tendance à l'augmentation des nervures aux ailes inférieures; Sandborn (*Kansas Aphididae*) en a figuré chez *Callipterus;* Del Guercio (*Contrib.*, pl. XIV, fig. 133) a figuré une aile antérieure de *Lachnus tomentosus* dont la 3e discoïdale est comme celle de notre individu, évanescente et a une seule ramification.

Avant de pouvoir tirer des conclusions du singulier mélange de caractères que présente notre *Trama caudata* ailé, il faudrait que les circonstances nous permettent d'obtenir de nouveaux individus.

Les Lachniens forment évidemment une transition entre les Aphidiens et les Schizoneuriens en restant plus près des premiers. Or, les anomalies se rapprochent du type Schizoneurien.

Jusqu'à plus amples observations, nous considérons notre individu comme une

anomalie causée par les mauvaises conditions de l'élevage; anomalie qui a donné à un Lachnien la nervation des Schizoneuriens; type plus simple qui peut être considéré comme la forme ancestrale des Lachniens ou, au contraire, comme une dégradation des types compliqués : Aphidiens et Lachniens.

*
* *

Depuis l'impression de cette note, nous avons obtenu des ailés de *Trama longitarsa* Ferrari (?) sur Cardons. Or, la nervation des ailés est bien conforme à celle du *T. caudata* décrit ci-dessus; il ne s'agissait donc pas d'une anomalie, mais il en résulte que bien des points sont encore obscurs dans la classification des pucerons.

UN ENNEMI DU COCOTIER AUX NOUVELLES-HÉBRIDES

LE *PROMECOTHECA OPACICOLLIS* GESTRO

par J. KOWALSKI,

Entomologiste chargé de mission, Docteur ès sciences naturelles de l'Université de Louvain.

---

§ I. — INTRODUCTION

Cette étude, résultat d'observations et d'enquêtes faites durant une partie de l'année 1914 aux Nouvelles-Hébrides, eût dû paraître depuis de longs mois : les graves événements qui se déroulent en Europe sont la cause du retard apporté à la publication de ce travail.

C'est vers 1909, mais surtout dans les années suivantes, de 1910 à 1913, que l'Insecte qui fait le sujet de cette étude, révéla sa présence aux Nouvelles-Hébrides, par les dégâts étendus qu'il occasionna dans les îles de l'archipel.

Alarmé par ses ravages qui causaient de grosses pertes aux planteurs, déjà bien éprouvés par l'apparition sur les Caféiers de l'*Hemileia vastatrix*, le Syndicat français agricole des Nouvelles-Hébrides entreprit de se renseigner sur ce nouvel Insecte et de mettre à profit les connaissances que l'on pouvait avoir à son sujet.

Au cours d'un voyage, effectué en partie à cette fin, en Australie, aux Indes Néerlandaises, à Ceylan, M. COLARDEAU, planteur à Port-Vila, président du Conseil Général de la Nouvelle-Calédonie, interrogea un certain nombre de personnalités scientifiques : M. FROGATT, entomologiste du Gouvernement du New-South Wales, en Australie, M. G. M. CARSON, à Port-Moresby, dans la Nouvelle-Guinée Anglaise, M. le Professeur VAN-HALL de l'Institut de Buitenzorg à Java.

Les résultats de cette enquête firent l'objet d'un rapport de M. COLARDEAU au

1. Un certain nombre de ces observations et de ces renseignements ont paru sous forme de rapports, présentés à des dates diverses au Syndicat Français des Nouvelles-Hébrides et publiés dans le Journal de l'archipel : *Le Néo-Hébridais*, puis dans le *Bulletin du Commerce de la Nouvelle-Calédonie et des Nouvelles-Hébrides*. Le travail présent complète, modifie et coordonne en une vue d'ensemble les détails successifs de ces notes préliminaires.

Syndicat des Nouvelles-Hébrides, publié le 21 mars 1913, dans le Néo-Hébridais [1].

Il ressortait de cette enquête que « le Promecotheca des Nouvelles-Hébrides était trop peu connu pour qu'on puisse, *a priori*, prétendre le combattre par des moyens déjà déterminés; l'appel d'un spécialiste qui étudiât sur place la biologie de cet Insecte, était indiqué ».

C'est ainsi que, choisi pour cette mission, je fus amené à m'embarquer pour les Nouvelles-Hébrides au mois d'octobre 1913 [1]. Je débarquais à Port-Vila, dans l'île Vaté, au mois de décembre [2].

Un de mes premiers soins, avant de quitter la France, avait été de faire déterminer l'Insecte en question par M. Gestro, le savant directeur du Musée de Gênes. Ayant comparé les spécimens que je lui avais envoyés avec le prototype de l'espèce qu'il avait créée en 1897 et qui provenait des Nouvelles-Hébrides, il m'informa que l'Insecte envoyé était le *Promecotheca opacicollis* Gestro.

Ainsi que je le faisais ressortir dans une note parue dans le *Journal d'Agriculture tropicale* (N° 150, décembre 1914), il était indispensable d'avoir une détermination certaine de cet Insecte. En effet, en dehors de l'intérêt purement scientifique, que présentait cette détermination, celle-ci comportait un grand intérêt pratique.

Il existe, en effet, du genre *Promecotheca*, 15 espèces provenant des Philippines, de la Polynésie, des îles Tonga, Fidji, de la Nouvelle-Guinée, Java, Bornéo, du Nord de l'Australie, de la Chine. Or, dans ces différents pays, là où le Promecotheca attaque le Cocotier, il a été reconnu qu'il n'occasionne pas de dégâts sérieux, sa multiplication étant maintenue dans de justes limites par des ennemis naturels, Insectes parasites des œufs et des larves.

Il importait donc de savoir avec certitude si le Promecotheca des Nouvelles-Hébrides à qui on attribuait le mal constaté n'était pas une des espèces des pays où le genre était connu. Il était à présumer, en effet, que, dans l'affirma-

1. *La Dépêche coloniale* du 22 juillet 1913, dans un article concernant ce nouvel ennemi du Cocotier, le Promecotheca des Nouvelles-Hébrides, a parlé de ce rapport, en même temps qu'elle reproduit quelques passages d'observations relatives au Promecotheca faites par un planteur de l'île Vaté, M. Renner, et envoyées au Haut-Commissaire du Gouvernement à Nouméa. Mais certaines de ces dernières manquent de précision scientifique et même d'exactitude.

2. Départ, arrivée, deux mots qui ravivent le souvenir de ceux qui ont bien voulu me confier cette mission ou m'aider en quelque manière que ce soit dans mon travail. Mes sentiments de gratitude s'adressent d'abord à M. Ballande, député de la Gironde, et à M. Chevalier, directeur du laboratoire d'Agronomie coloniale au Museum d'Histoire Naturelle, auxquels je suis redevable de cette mission; à M. Miramende résident de France aux Nouvelles-Hébrides pour le bienveillant empressement qu'il a mis à m'aplanir toutes les difficultés. Une part de ma reconnaissance est acquise à M. King, résident anglais aux Nouvelles-Hébrides qui a toujours réservé le meilleur accueil aux démarches que j'ai faites auprès de lui. Que Mgr Doucéré daigne aussi agréer l'assurance de ma respectueuse gratitude pour tous les services que sa delicate attention et sa connaissance profonde du pays où il a vécu si longtemps, m'ont rendus, soit à Vila, soit dans ses missions des iles de l'archipel... Je ne saurais oublier M. Colardeau, président du Conseil général de la Nouvelle-Calédonie, à l'initiative intelligente duquel le Syndicat Français agricole des Nouvelles-Hebrides a pris à sa charge les frais de cette mission scientifique. M. Largeau, président de ce groupement des colons français de là-bas, si utile pour la prospérité agricole du pays. Je me reprocherais de ne pas adresser mon souvenir à M. Vigoureux, directeur de la Société Française des Nouvelles-Hebrides, et a M. Moysi, président du Tribunal mixte à Port-Vila, qui m'offrirent une aimable hospitalité durant mon séjour à Vila Merci enfin aux nombreux colons et Missionnaires qui, pendant mon voyage dans les différentes iles de l'Archipel, m'offrirent une hospitalité empressée dont le souvenir m'est toujours sensible!

tive, les ennemis naturels qui restreignent dans un de ces pays l'espèce indigène de Promecotheca, exerceraient aussi leurs bons offices aux Nouvelles-Hébrides, après leur importation. Dans la négative, c'était toute une série d'expériences longues, difficiles et coûteuses, pour transporter, introduire, acclimater au pays et à l'espèce nouvelle-hébridaise, un ou plusieurs des Insectes parasites, ennemis naturels du *Promecotheca* en Orient.

Telle était donc mon intention en quittant l'Europe. Une note de M. Jones entomologiste aux Philippines, récemment parue (*Philippines Agricultural Review*, février 1913, N° 2)[1], faisait ressortir les bienfaits de deux Hyménoptères qui s'attaquaient aux œufs et aux larves du *Promecotheca Cumingii* Baly, espèce de cette contrée.

C'est à lui que je m'adressai tout d'abord pour avoir quelques renseignements relatifs à ces Hyménoptères et au Promecotheca des Philippines. Je le priai de tenter un envoi, par la ligne la plus rapide, de quelques exemplaires d'œufs et de larves parasitées. En raison de la distance et de la lenteur des communications, ces essais me semblaient présenter de grandes difficultés. Ils me furent épargnés.

Étant, en effet, allé voir à mon arrivée à Sydney, fin de novembre 1913, M. Frogatt, entomologiste du Gouvernement de la Nouvelle-Galles du Sud, j'appris de lui, que, dans un voyage qu'il avait récemment fait aux Nouvelles-Hébrides, où son attention avait été particulièrement attirée par les dégâts occasionnés aux cocoteraies par le Promecotheca (qu'il considère, lui, comme étant le *Promecotheca antiqua* Weise, de Nouvelle-Poméranie), il avait observé que bon nombre d'œufs de cet Insecte étaient attaqués par un petit Hyménoptère de la famille des Chalcididae, d'espèce inconnue. Il ne put, du reste, me le montrer, les exemplaires emportés ayant souffert en route. Mais le parasite lui avait semblé abondant, et il évaluait à 75 p. 100 environ le nombre d'œufs parasités. Le renseignement m'était précieux, car déjà ma tâche se simplifiait et l'importation d'ennemis naturels, parasites du Promecotheca de pays étrangers, était nécessité moins urgente, puisque sur les lieux mêmes du fléau je trouvais, au moins, un insecte auxiliaire, ennemi naturel, acclimaté, du *Promecotheca opacicollis* G. des Nouvelles-Hébrides.

Il restait à étudier le Promecotheca lui-même, sa vie, son habitat, à rechercher enfin si aucun autre ennemi, soit des œufs, soit de la larve, n'existait, apportant son concours dans la lutte naturelle contre le ravageur.

§ II. — LE PROMECOTHECA OPACICOLLIS

(1°) Systématique et Morphologie.

Le *Promecotheca opacicollis* Gestro (Pl. 1, fig. I), Coléoptère phytophage des Nou-

1. Cf. aussi : *Bulletin du Commerce de la Nouvelle-Calédonie et des Nouvelles-Hébrides*, samedi 1er novembre 1913.



1 et 2. — *Promecotheca opacicollis* G, mâle et femelle. — Gr. 3.

3. — Portion de foliole de Cocotier dilacérée par *Promecotheca opacicollis* G. grand. nat.

4. — Larve de *Promecotheca opacicollis*, stade avant la nymphose. — Gr. 5.

5. — Capsule abritant quatre œufs de *Promecotheca opacicollis* G. — Gr. 8.

6. — Larve (1er stade) de *Promecotheca opacicollis* G. — Gr. 30.

—

PLANCHE I



1. — Portion de foliole de Cocotier avec la capsule des œufs de *Promecotheca opacicollis* G. et la chambre d'habitation des larves. — Grand. nat.

2. — Nymphe de *Premecotheca opacicollis*. — Gr. 5.

3. — *Oligosita utilis* n. sp. Hyménoptère parasite des œufs de *Promecotheca opacicollis* G. — Gr. 28.

4. — *Closterocerus splendens* n. sp. Hyménoptère parasite de la larve de *Promecotheca opacicollis* G. — Gr. 16.

5. — *Œuf* de *Promecotheca opacicollis* G. parasité par 3 œufs d'*Oligosita utilis* n. sp. — Gr. 14.

—

PLANCHE II

velles-Hébrides, appartient à la tribu des *Hispinae* de la famille des *Chrysomelidae.* Le genre Promecotheca forme une section sous le nom de *Promecothecini.* Ainsi que je l'ai déjà dit, on connaît 15 espèces de ce genre, toutes habitant l'Extrême-Orient et l'Océanie.

Voici la description de l'Insecte telle que l'a donnée M. Gestro dans les Annales du Musée de Gênes en 1897[1].

Promecotheca opacicollis, n. sp., Elongata, parallela, subdepressa, capite, antennis, articulo basali piceo excepto, prothoraceque nigris, hoc subopaco, tenue punctulato et striolato, scutello flavo, elytris cyaneis,nitidis, triente basali pallide flavis; subtus, cum pedibus, flavo ferruginea, abdominis lateribus fuscis. Long. 10 1/2 millimètres.

La tête noire présente entre les yeux un sillon longitudinal, et, à la limite du corps quelques points très petits disposés longitudinalement. Les antennes (à douze articles, irréguliers en grandeur, légèrement duvetés) sont noires, sauf le premier article basal qui a une coloration fauve.

Le prothorax ou corselet est noir, presque sans reflets, un peu plus long que large; la base est légèrement plus large que le sommet. Il est fortement arrondi et présente vers le milieu des côtés une protubérance bien prononcée. A la base se remarque un sillon assez profond. La partie centrale du prothorax a l'aspect d'un disque un peu surélevé et longitudinal. Il est orné de ponctuations très fines, de quelques dépressions irrégulières et de fines striations jusque sur les côtés. L'écusson, jaune, est arrondi à son sommet et très finement ponctué.

Les élytres à bords parallèles sont quatre fois plus longues que le prothorax; d'aspect brillant, elles sont d'une belle coloration bleu-violacée sombre, sauf leur tiers à partir de la base qui est jaune pâle. Leur surface presque tout entière présente des rugosités transversales, qui manquent toutefois à la base et le long de la ligne de suture. A la base, se remarquent quelques ponctuations disposées en lignes longitudinales, que séparent des intervalles surélevés et convexes. Le sommet des élytres est garni de longs poils jaunâtres.

La partie inférieure du corps, et les jambes sont d'un jaune rouille, mais les côtés de l'abdomen sont noirs.

Cette description faite par M. Gestro, sur l'unique exemplaire qu'il possédait, se rapporte à n'en pas douter à un Insecte femelle.

L'Insecte *mâle* possède quelques particularités qui permettent facilement de le distinguer de la femelle. Il est sensiblement plus petit. Le prothorax ne possède pas les fines striations signalées chez la femelle. Aussi, du moins dans sa partie centrale, le prothorax a-t-il un aspect brillant. Le sommet des élytres est plus arrondi. Le pygidium enfin n'est pas échancré, mais arrondi.

Cette espèce, ajoute M. Gestro, semble voisine de *P. Reichei* Baly, qui, elle-même, selon celui-ci, pourrait n'être qu'une variété de *P. cœruleipennis* Blanchard. Ce qui le porte à en faire une espèce nouvelle, sans parler de la différence de coloration, c'est l'aspect du prothorax qui est presque mat, ponctué et strié dans le *P. opacicollis*, lisse au contraire, brillant et sans ponctuation chez *P. Reichei.*

Or, je viens de faire remarquer que le mâle de *P. opacicollis* se distingue de la femelle par l'aspect brillant du prothorax. La proche parenté des deux espèces, *P. opacicollis* et *P. Reichei* apparaît donc encore mieux si au lieu d'examiner l'Insecte femelle, comme l'a fait M. Gestro, on considère l'insecte mâle de *P. opacicollis.*

1. *Materiali per lo studio delle Hispidae*, par R. Gestro. Ext. anno Mus. civ. storia Nat. di Genova. 2e série, V. pl. 18, 1897, pages 121-122.

(2°) Biologie.

a) *Mœurs et dégâts.* — C'est à la face inférieure des folioles du Cocotier que se tient de préférence le Promecotheca adulte. C'est son lieu de repos; c'est là aussi qu'il prend sa nourriture.

Le Promecotheca est un Insecte indolent. Longtemps il demeure à la même place, inactif. La foliole du Cocotier, par sa forme même, qui, en section, a l'aspect d'un V renversé, assez ouvert, le protège contre la pluie et le vent. Il vit d'habitude solitaire sur sa feuille, mais parfois on trouve ces Insectes réunis en grand nombre soit sur la même foliole, soit sur des pinnules voisines de la même palme. Quand l'air est assez agité, c'est dans les palmes situées à l'opposé du vent qu'ils se rassemblent. Ils volent rarement et seulement pendant la chaleur du jour et même alors l'Insecte a peine à prendre son vol. Pour se protéger il trouve plus commode de se cacher en faisant le tour de la foliole et en passant sur la face supérieure de celle-ci. Ce n'est que si l'observateur s'approche de trop près ou cherche à le saisir qu'il abandonne la place, mais il est si indolent, si lourd, qu'il ne peut de son support déployer ses ailes : il se laisse alors tomber pesamment, et c'est dans sa chute qu'il ouvre ses élytres et s'envole. Quand la fraîcheur ou l'humidité du matin ou de la soirée l'ont engourdi, si on le dérange, il tombe jusqu'à terre, incapable de s'envoler, lorsque la distance de la foliole-abri au sol n'est pas trop grande.

Cette paresse s'explique aisément : l'Insecte a à sa portée sa nourriture. C'est en effet de la substance même de la feuille du Cocotier qu'il se nourrit. Les traces qu'il laisse sur les feuilles sont très caractéristiques de sa présence dans une cocoteraie. Ces dégâts apparaissent avec l'aspect de petites fentes longitudinales, dirigées suivant les nervures, que l'on aperçoit à la face inférieure des pinnules foliaires, et, par transparence, sur la face supérieure (Pl. I, fig. 3). Lorsque les dégâts viennent d'être accomplis, il s'agit, en réalité, de sillons et non de fentes véritables, car, seuls, l'épiderme inférieur et le parenchyme chlorophyllien sous-jacent sont attaqués : l'épiderme de la face supérieure n'est point touché. Les cellules constitutives de ce tissu meurent toutefois, mais demeurent en place en prenant une coloration grisâtre. Elles forment le fond des sillons creusés par l'Insecte. Intacts aussi sont les faisceaux libéro-ligneux qui unissent transversalement les nervures longitudinales de la foliole. Ceux-ci apparaissent dans le sillon tracé par l'Insecte phytophage comme de petits échelons transverses qui segmentent assez régulièrement la gouttière creusée. Les rebords de la plaie ainsi faite se flétrissent, les cellules avoisinantes meurent, et comme les plaies sont nombreuses, parallèles et souvent très voisines les unes des autres, une plus ou moins grande surface du tissu épidermique perd de sa verdure, se nécrose, et bientôt, mécaniquement, sous l'action du vent, les gouttières se transforment en fentes, les folioles se dilacèrent et se réduisent. Finalement à une série de filaments isolés, les nervures longitudinales médianes des pinnules

pendant misérablement de part et d'autre de la grosse nervure centrale de la palme.

Dans les gouttières creusées par le Promecotheca on trouve souvent des Acariens, mais en petit nombre. Un Champignon se développe aussi sur les rebords de gouttières sous-foliaires et dans leur intérieur. L'un et l'autre de ces agents doivent contribuer pour une petite part à la désorganisation des tissus du limbe foliaire, mais leur action nous semble excessivement réduite comparée à celle du Promecotheca. Celui-ci demeure sans nul doute l'agent premier et principal du mal : les autres ne s'établissent dans la feuille que secondairement grâce à l'accès que le Coléoptère leur a donné.

Le Cocotier n'est pas le seul arbre qui ait à souffrir des attaques du Coléoptère, du moins à l'état adulte. D'autres Palmiers, tels que l'Arequier (*Areca Catechu*), le Palmier d'ivoire (*Phytelephas macrocarpa*), un *Phœnix sp.*, un arbre dit l'Arbre des Voyageurs (*Ravenal Madagascariensis*), sont aussi l'objet de ses attaques.

Les caractères des dégâts causés sur ces arbres sont les mêmes que ceux que nous avons décrits sur le Cocotier. Toutefois, ils sont moins accentués et limités à ceux qu'occasionne l'Insecte adulte. En effet, les dégâts larvaires qui consistent, comme nous le verrons, en une boursouflure de la feuille amenée par la délamination des deux épidermes inférieur et supérieur ne se voient sur ces arbres que fort rarement. Les larves qui ont réussi à pénétrer à l'intérieur des feuilles n'arrivent jamais au terme de leur évolution, et par suite les dommages que l'Insecte cause dans cette période de sa vie sont très restreints. A quoi est due cette immunité de l'arbre vis-à-vis de la larve du Promecotheca? Dureté trop grande des tissus pour les mandibules de la petite larve? Peut-être, mais nous ne pouvons l'affirmer. Nous nous bornons à enregistrer le fait observé.

Étant donné la nature assez sédentaire du Promecotheca, il m'avait paru intéressant au point de vue pratique de rechercher l'influence que pouvait avoir le vent sur l'habitat du Coléoptère, et par suite sur les dégâts qu'il avait causés. Mais les observations recueillies et les données rassemblées auprès des planteurs pendant notre voyage dans une grande partie des îles de l'archipel, Vaté, Épi, Mallicolo, Ambrym, Pentecôte, Aoba, Santo, ne nous permettent pas de préciser l'influence de ce facteur sur l'ecologie de l'Insecte. Tantôt (Épi, Santo), c'est sur le rivage, par conséquent aux endroits battus par le vent du large, que les dégâts sont le plus accusés; tantôt au contraire (Mallicolo, Pentecôte), ce sont les Cocotiers abrités du vent qui ont été le plus atteints par l'Insecte phytophage. Il est donc probable que d'autres facteurs, tels que la présence d'Oiseaux insectivores, influent sur la fréquence de l'Insecte suivant les localités et sur l'importance des ravages occasionnés.

b) *Accouplement et ponte. Confection des capsules protectrices des œufs.* — C'est à la face inférieure des folioles de la feuille du Cocotier, indifféremment sur les pinnules élevées ou sur les plus basses, que la femelle pond ses œufs. La ponte a lieu dans l'après-midi, entre trois et sept heures. L'accouplement au

contraire s'accomplit à toutes les heures du jour, toujours sous la face inférieure des folioles.

Les œufs du Promecotheca pondus sous les folioles sont séparés de l'extérieur par un petit bouclier plan-convexe confectionné par la mère à l'aide de particules arrachées à l'épiderme de la feuille et cimentées entre elles par une substance que secrète la femelle après la ponte, et qui, d'abord visqueuse se coagule rapidement à l'air (Pl. II, fig. 1).

La construction des oothèques ainsi constitués est une œuvre longue à laquelle la mère apporte tous ses soins. Celle-ci ne met pas, en effet, moins d'une heure à parachever le petit nid qui abrite sa descendance. Les matériaux employés à l'édification de celui-ci sont des particules de l'épiderme et du parenchyme des folioles du Cocotier, mais déjà préparées par un travail mécanique et chimique dans l'organisme de la mère. C'est sous la forme d'une bouillie blanchâtre que les matériaux sont expulsés par le tube digestif, et déposés en minuscules mamelons sur les œufs déjà pondus. La nature de ces éléments peut être facilement reconnue : si l'on en prélève en effet une parcelle pour en faire l'examen au microscope, on distingue aisément les ostioles des stomates, identiques à ceux que l'on aperçoit *in situ* à la face inférieure des folioles du Cocotier; mais la substance verte, la chlorophylle, a disparu dans l'élaboration que ces matériaux ont subi dans les organes digestifs de l'Insecte avant leur mise en œuvre.

Lorsque les particules végétales ont été déposées sur les œufs en quantité suffisante pour les recouvrir tous, l'Insecte les cimente avec une sécrétion spéciale qu'il répand à la surface du petit dôme protecteur ainsi constitué. Une légère brosse de poils roux placée à l'extrémité postérieure du corps de la femelle, sur deux petites éminences situées ventralement, sert à étendre ce ciment agglutinateur. En même temps, de son abdomen qu'il incurve ventralement, l'Insecte façonne soigneusement l'oothèque par un balancement antéro-postérieur. Il commence d'abord par le sommet, puis, s'écartant du centre, il opère de la même façon sur le pourtour. C'est là un long travail qu'il recommence à plusieurs reprises. Pendant tout le temps qu'il s'accomplit on peut examiner de très près l'Insecte sans qu'il s'effarouche, tant il est absorbé, dans son œuvre.

Mais tous les matériaux sont maintenant mis en place : le petit dôme est revêtu d'une couche suffisante du ciment qui lie entre elles toutes les pierres de l'édifice, lui donnant à la fois la solidité et l'étanchéité. Un autre travail commence et l'Insecte change d'instrument. A l'aide des tarses applatis de ses deux pattes antérieures, tarses dont la surface inférieure est garnie à la façon d'une brosse, de nombreux poils très serrés, l'Insecte tapote comme avec une truelle la surface du nid; mais au bout de quelques instants, le ciment doit déjà faire prise et la truelle adhérer à l'ouvrage au risque de le détériorer. L'Insecte arrête sa besogne, descend de l'édicule et va à proximité de son œuvre faire quelques allées et venues comme pour essuyer ses pattes engluées et les enduire de la fine poussière qui revêt la surface de l'épiderme de la feuille. L'Insecte remonte

alors sur l'édicule et se remet de nouveau à en polir la surface. Un coup de truelle de polissage ici, un autre là.,. puis de nouveau encore essuyage de ses outils à la surface de la feuille..., et ce manège se renouvelle cinq, six fois, davantage même et dure bien de dix à quinze minutes. C'est toujours de plus en plus loin que l'Insecte maçon va essuyer ses outils de travail. Il semble que les abords immédiats de l'édicule soient trop enduits, et souillés de ciment, le polissage doit demander une truelle parfaitement nettoyée.

L'œuvre est enfin achevée : l'Insecte s'envole; peut-être est-ce pour la recommencer de suite ailleurs, mais je ne puis l'affirmer.

Disséminés au hasard sur la face inférieure des pinnules foliaires, tantôt isolées, tantôt groupées deux par deux, — mais plus rarement, — les capsules protectrices des œufs s'aperçoivent aisément, leurs dimensions étant relativement grandes. Leur diamètre varie de 2,5 millimètres à 4 millimètres. Leur couleur varie du blanc grisâtre au moment de leur confection au gris noir. Variable aussi est leur adhérence à la feuille suivant leur vétusté. La couleur gris-noirâtre est due à un petit Champignon dont les spores noires sont portées au sommet d'un minuscule pédicelle. C'est le même Champignon qui, nous l'avons vu, revêt les rebords desséchés des sillons que le Coléoptère phytophage a faits en rongeant les folioles.

Si l'on observe attentivement à l'œil nu, et mieux à la loupe, la surface rugueuse des nids, on peut apercevoir sur certains d'entre eux de très petits trous en nombre variable, rarement plus de quatre, diversement placés. Il est intéressant de noter leur présence, car ce sont les portes de sortie du petit hyménoptère parasite des œufs du Promecotheca. La présence ou l'absence de ces petites ouvertures peut donc être un indice de la présence ou de l'absence du parasite dans une cocoteraie.

c) *Œufs*. — Le nombre des œufs varie de 2 à 5 par capsule. Le plus souvent il y en a quatre. Par cette particularité biologique, — plusieurs œufs déposés dans un même nid, — l'espèce hébridaise de Promecotheca différerait de l'espèce observée aux Phillipines par C. R. Jones. Celle-ci, en effet, pond ses œufs séparément, « singly », sous les palmes inférieures des jeunes Cocotiers.

Les œufs sont ovoïdes : ils mesurent environ 1,75 millimètre de long et un peu moins d'un millimètre de largeur. La membrane externe de l'œuf ou *chorion* a un aspect papyracé de couleur blanc-jaunâtre. Dans le nid tous les micropyles, allongés, sont tournés du même côté, et les œufs placés côte à côte se recouvrent légèrement. C'est cette disposition qui fait apparaître les œufs latéraux en forme de croissant, si on observe une capsule par sa face inférieure, une fois détachée de son support (Pl. I, fig. 5).

d) *Larves. Métamorphoses. Dégâts larvaires.* — De l'œuf sort au bout de 18 jours environ une larve ayant 1,5 millimètre de long, d'aspect piriforme, sans pattes, présentant deux régions bien accusées à peu près de même taille une antérieure non segmentée, la tête, et une postérieure représentant le thorax et l'abdomen (Pl. I, fig. 6).

La partie antérieure se distingue encore de la région qui lui fait suite par la coloration plus foncée, brunâtre, de ses téguments chitinisés et par les ornements en forme de petites écailles situés à sa partie supérieure. De longues armatures chitineuses la parcourent dans sa longueur, servant de solides bases d'appui aux mandibules fortement chitinisées (fig. 1).

Les mandibules en forme de coins acérés sont entourées de longs poils sensoriels groupés en deux touffes de part et d'autre. Plus en dehors, se trouvent les antennes à deux articles, dont le terminal est bifurqué : la branche interne se présente sous la forme d'une petite pointe mousse, la branche externe, plus

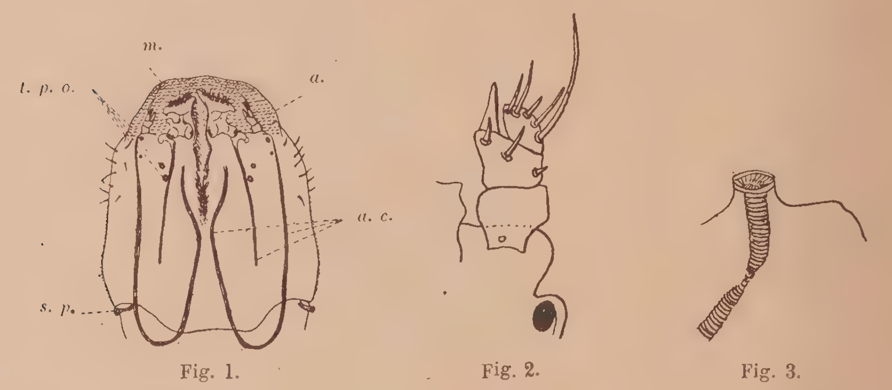


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 1. — *Promecotheca opacicollis* G. Partie antérieure de la larve au sortir de l'œuf. Gr. 50. *t, p, o* . taches pigmentaires oculiformes; *m* : mandibules; *a* : antennes; *a, c* : armatures chitineuses; *s. p* : stigmate prothoracique.

Fig. 2. — *Promecotheca opacicollis* G. Antenne de la larve (1er stade). Gr. 250.

Fig. 3. — *Promecotheca opacicollis* G. Stigmate de la larve (1er stade). Gr. 150.

épaisse, porte cinq poils sensoriels de taille très inégale. Sur les flancs se remarquent encore quelques petits poils (fig. 2).

Vers la base externe de ces appendices se trouve une tache pigmentaire, oculiforme, un peu ovalaire. Trois autres taches de même nature se remarquent encore à peu de distance de la première : une plus petite juste au-dessous de la première, les deux autres plus grosses et en forme d'anneau sont situées plus vers l'intérieur.

La région postérieure de la larve ou thoraco-abdominale, de coloration blanc jaunâtre comporte 11 segments. Sur chacun de ceux-ci sauf sur le deuxième et le dernier s'ouvrent les stigmates trachéens en forme de goulots de bouteille (fig. 3). Quelques cils sensoriels sont dans leur voisinage. On compte donc au total 9 paires de stigmates se répartissant ainsi : une paire prothoracique s'ouvrant exactement à la limite des deux régions décrites, une paire métathoracique et 7 paires abdominales.

C'est à l'aide de ses puissantes mandibules que la jeune larve récemment éclose perce un trou dans l'épiderme inférieur de la foliole et attaque le parenchyme chlorophyllien. Ici encore, nous trouvons un caractère biologique qui

différencierait les deux espèces de Promecotheca des Hébrides et des Phillipines.

D'après C. R. JONES, la femelle du *P. Cumingii* avant de déposer son œuf percerait, dans l'épiderme dure de la pinnule du Cocotier, un petit trou qui permettrait à la larve de s'introduire facilement dans la feuille sitôt son éclosion. Nous n'avons pas observé cela dans notre espèce. C'est bien la larve qui perce de ses mandibules la surface épidermique de la foliole. On ne constate en effet aucun trou dans l'épiderme inférieur de celle-ci, si on enlève une capsule dont les œufs ne sont pas encore éclos. Il est vrai que la portion de la foliole située sous la cupule est légèrement jaunâtre, mais ce changement de coloration n'est pas dû à la mortification des tissus attaqués par la femelle perçant une petite porte d'entrée pour la larve future, mais simplement au fait que le petit nid protecteur a agi sur cette portion limitée du limbe foliaire à la façon d'un écran interceptant la lumière : il y a eu dès lors disparition, au moins partielle, de la chlorophylle. L'intégrité du tissu épidermique sous-jacent à la capsule est d'ailleurs complète.

La larve s'introduit donc à l'intérieur de la foliole et petit à petit accentuant ses dégâts, elle augmente du même coup sa demeure et sa taille.

La disparition du parenchyme chlorophyllien dont la larve fait sa nourriture entraîne comme conséquence la délamination des deux épidermes, inférieur et supérieur, de la foliole : celle-ci *se boursoufle en séchant* sur une longueur plus ou moins grande, suivant l'activité et le nombre des larves issues des œufs d'une même capsule (Pl. II, fig. 1). Cette destruction d'une notable portion du tissu chlorophyllien constitue, par l'affaiblissement consécutif de la nutrition de l'arbre, un grave dommage pour celui-ci. Les folioles atteintes se dessèchent petit à petit au fur à mesure que progressent les larves : elles perdent leur couleur verte et présentent une teinte gris-jaune qui donne, lorsqu'un grand nombre de feuilles sont atteintes un aspect misérable à la cocoteraie.

Ce dessèchement et ce boursouflement des folioles sont le signe caractéristique de la présence, à un moment donné, des larves de Promecotheca dans les pinnules foliaires.

C'est presque toujours dans la même direction que la ou les larves cheminent dans la foliole qui leur sert d'abri ; en d'autres termes la capsule protectrice des œufs est presque toujours située à l'une des extrémités de la boursouflure qu'ont occasionnée les larves mineuses issues d'un même nid. La chambre d'habitation est de forme irrégulière. D'abord étroite elle s'élargit à mesure que les larves grossissent. Il y a cependant des temps d'arrêt dans l'activité dévastatrice des larves recluses, comme en témoignent la forme et la couleur plus ou moins jaunâtre des plages foliaires mortifiées par les larves. Ces temps de repos relatif doivent correspondre aux diverses époques des mues larvaires. Sous la pression du doigt on peut du reste reconnaître à tout moment l'endroit de la foliole où se tiennent les larves destructrices. Elles sont d'une telle activité dans leur œuvre néfaste que, dans le silence, on peut percevoir à distance, le

bruit qu'elles font en déchirant le parenchyme. Les excréments témoignent aussi de la voracité de ces larves par la masse de ces déchets qui s'accumule entre les deux épidermes.

Ainsi amplement approvisionnée, la petite larve récemment éclose ne tarde pas, en même temps qu'elle agrandit son abri, à se développer : une *mue* se produit, la première; la larve mesure alors 3 millimètres. Dans ce changement, c'est principalement la région thoraco-abdominale qui s'est accrue. La tête a conservé ses dimensions antérieures. Alors que dans la première période de la vie larvaire, la partie thoraco-abdominale et la tête avaient à peu près la même grandeur, après la première mue, la partie postérieure mesure 3 fois la longueur de la région antérieure ou tête. L'aspect général est vermiforme. Les taches oculiformes pigmentaires persistent.

Une seconde mue survient : la larve a toujours la même forme, mais plus allongée; la région thoraco-abdominale comporte onze segments comme au premier stade. La larve mesure alors environ 8 millimètres (Pl. I, fig. 4.). Les taches oculiformes ont disparu. Il ne lui reste plus qu'une métamorphose à effectuer avant de se convertir en *nymphe* ou *pupe*. C'est à cette avant-dernière période de la vie larvaire du *P. opacicollis* que se manifestent les disques imaginaux des pattes.

e) *Nymphe. Nombre de mues.* — A cet état, l'Insecte affecte la forme d'un ovoïde présentant les rudiments de trois paires de pattes, deux paires d'ailes, une paire d'antennes. La tête avec ses deux yeux composés est maintenant bien distincte (Pl. II, fig. 2). L'abdomen proprement dit comprend huit segments bien visibles à la face dorsale. A l'extrémité postérieure, sur la face dorsale, on remarque dix crochets disposés en demi-couronne. Ils doivent servir à la nymphe pour se fixer dans la foliole pendant sa métamorphose en insecte adulte. La nymphe mesure 1 centimètre de long. En cet état l'Insecte n'occasionne plus de dégât, car il tombe dans une période de repos pendant laquelle il ne prend plus aucune nourriture. Cette période dure jusqu'au jour où, dépouillant cette dernière enveloppe, il apparaît Insecte adulte ou *Imago*.

Cette dernière période nymphale dure de 8 à 9 jours. C'est la seule dont nous pouvons préciser la durée, car, dans cette période, l'Insecte ne prenant aucune nourriture il était facile de l'extraire de son abri et de l'observer *in vitro*. Pour les périodes antérieures de sa vie larvaire certaines difficultés provenant soit de la rapacité des Fourmis qui pullulent dans ces pays tropicaux, soit de la rapidité de dessiccation des folioles abritant les larves lorsqu'on a détaché les feuilles du Cocotier nous ont empêché d'établir exactement leur durée.

Quant à la durée totale de l'évolution de la larve, nous l'estimons toutefois à environ 35 jours, en prenant comme base les données de C. R. JONES relativement au *P. Cumingii*. Les diverses phases de l'évolution de cette espèce sont de *quelques jours plus courtes* que celles de l'espèce des Nouvelles-Hébrides ainsi que le montre le tableau comparatif suivant.

	P. CUMINGII	P. OPACICOLLIS
Durée d'éclosion de l'œuf.	13 à 15 jours.	18 jours environ.
Durée de la vie larvaire.	32 jours.	35 à 37 jours probablement.
Durée d'évolution de la nymphe. .	5 à 7 jours.	8 à 10 jours.

Dans l'espèce des Philippines C. R. Jones a constaté que l'Insecte adulte demeure de 2 à 4 jours à l'intérieur de la foliole avant de se libérer. Il est probable que le même retard dans la sortie à l'air libre a lieu dans notre espèce, sans que nous puissions toutefois dire la durée de ce retard. Très souvent en ouvrant des folioles abritant l'Insecte, nous trouvions des Insectes adultes dont l'aspect témoignait d'une métamorphose de date déjà assez ancienne, mais nous ne pouvons dire combien de temps dure au juste cette dernière période de réclusion. Malgré cela nous pouvons admettre que depuis le moment de la ponte jusqu'à la sortie de l'Insecte adulte de sa prison, il s'écoule de deux mois et demi à trois mois. Cette durée concorde assez approximativement avec le fait que les premiers adultes recueillis aux environs immédiats de Port-Vila le furent à la fin de février. Or à notre arrivée, 8 décembre 1913, dans les mêmes cocoteraies, nous cherchâmes en vain des Promecotheca adultes; les palmes ne portaient que les capsules des œufs.

Il peut arriver que pour une cause ou une autre, l'*Imago* ne puisse sortir de la foliole où il a achevé ses transformations. En ce cas, il périt dans sa prison. Si l'on déchire la foliole, on trouve alors le ou les cadavres des captifs, avec toutes les dépouilles de leurs mues successives. N'ayant pas réussi à observer *in situ* le développement de la larve, c'est par ce moyen détourné que j'ai pu déterminer le nombre de mues que subit la larve dans la foliole.

Dans une pinnule foliaire ne présentant ni ouverture ni déchirure, nous avions trouvé *deux* Promecotheca morts qui n'avaient pu se dégager de leur prison. A l'une des extrémités de la boursouflure produite dans la foliole par le travail des larves se trouvait encore le nid d'où les deux Insectes étaient sortis. Ayant opéré toutes leurs métamorphoses dans la foliole, nous devions trouver toutes leurs dépouilles en nombre pair. En effet, après avoir recueilli soigneusement tous les débris amassés entre les deux épidermes flétris, mais intacts, de la feuille, nous comptâmes *huit* dépouilles s'appariant pour la taille et la forme rigoureusement deux par deux. Chaque Insecte avait donc subi *quatre mues : trois larvaires et une nymphale*. Les observations répétées faites depuis lors nous permettent d'admettre que tel est bien le nombre des mues.

C'est en pratiquant une ouverture à travers l'épiderme de la face supérieure de la foliole que l'Insecte prisonnier se libère. L'ouverture faite dans la feuille est grossièrement circulaire, et souvent inachevée sur une portion de sa circonférence. La portion de la feuille attaquée par l'Insecte pour sortir demeure alors appendue comme un clapet au-dessus de l'ouverture pratiquée. Libre mainte-

nant il va continuer ses dégâts sur les palmes des Cocotiers, dégâts dont nous avons indiqué plus haut la nature. Comparés à ceux commis par la larve, ils semblent moins préjudiciables à l'arbre, car ils sont plus restreints ; mais, par la dilacération consécutive du limbe foliaire, qui, plus ou moins tôt, résulte des multiples petites morsures, ces premiers dégâts relativement minimes, s'étendent, s'augmentent et finalement ne sont pas moins à redouter pour les Cocotiers que ceux occasionnés par les larves mineuses.

Les dégâts faits par les adultes commencent généralement par les feuilles supérieures de l'arbre. Celles-ci plus jeunes que les inférieures sont plus tendres, et c'est peut-être la cause de la prédilection qu'ont les jeunes adultes pour les palmes supérieures. Il est à noter également que les Cocotiers de moins de trois ans sont rarement attaqués par les Insectes. Les vieux Cocotiers indigènes isolés dans la brousse ne sont pas épargnés ; les dégâts toutefois semblent plus légers.

III. — ENNEMIS NATURELS DU PROMECOTHECA

A) Insectes.

1° Hyménoptère parasite des œufs.

Oligosita utilis, n. sp.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, c'est à M. Frogatt de Sydney, que je dois le signalement de l'Insecte parasite des œufs du Promecotheca, premier ennemi naturel connu de l'espèce hébridaise ; mais il ne put me le montrer.

Il me fut bientôt facile, dès mon arrivée à Port-Vila de faire plus ample connaissance avec ce petit Hyménoptère ; car, ainsi que je l'ai dit, le Promecotheca adulte n'existait pour ainsi dire plus à cette époque dans les cocoteraies avoisinant Vila ; mais, comme les capsules protectrices de ses œufs étaient abondantes à cette époque, leur mise en observation, dans de petits tubes de verre, me fournit rapidement et facilement de nombreux spécimens de cet Hyménoptère.

Le docteur Luigi Masi de Gênes a bien voulu examiner les spécimens que je lui avais envoyés. Je lui en exprime mes bien vifs remerciements. D'après ce spécialiste, cet Insecte doit être rapporté au genre *Oligosita* de la sous-famille des *Trichogramminae* et l'espèce lui semble voisine des espèces australiennes, *O. sacra, O. scurra, O. anima,* décrites par Girault (*Memoirs of the Queensland Museum Brisbane,* vol. I, 1912 ; vol. III, 1915). Cependant, ajoute-t-il, elle en diffère par un ensemble de caractères, ce qui nous permet d'en faire une espèce nouvelle :

Oligosita utilis, n. sp. (Pl. II, fig. 3).

a) **Description.**

Femelle. Longueur : 0,75 millimètres. Coloration, jaune citron. Tête grosse,

à peine plus large que le thorax. Mandibules tridentées. Yeux très gros, longuement ovalaires, noirs ainsi que les ocelles. Antennes (fig. 4) géniculées à sept articles y compris l'*annellum*. Bulbe bien distinct, scape aussi long que le pédicelle, renflé en son milieu. Pédicelle en forme de massue allongée, aussi long que les deux premiers articles de la massue terminale. Annellum à un segment en forme de petite coupe, s'articulant par un petit pédoncule au pédicelle. Funicule à un article, nettement plus long que large. Massue à trois articles : l'article proximal de même grandeur que l'article du funicule, le segment médian, une fois et demie plus long que le premier, porte deux forts poils latéraux un peu brunâtres, prenant naissance à la limite du premier et du deuxième article, aussi longs que l'article lui-même. Le troisième article, de même grandeur que le second, mais plus étroit, allant en s'effilant. A la limite des deuxième et troisième articles sont deux forts cils brunâtres dépassant un peu l'extrémité de l'antenne. De longs poils, mais beaucoup plus minces, s'aperçoivent sur tous les articles de la massue implantés sur des disques bien apparents. Poils plus rares sur le funicule, le pédicelle et le scape.



Fig. 4. — *Oligosita utilis* n. sp. Antenne. Gr. 200. *b* : bulbe; *sc* : scape; *p* : pédicelle; *a* : annellum; *f* funicule; *m* : massue.

Pronotum très rétréci antérieurement, se dilatant sur les côtés. Scutum en forme de quadrilatère curviligne. La base antérieure très convexe, les trois autres côtés presque droits. Deux soies aux angles antérieurs dirigées vers l'axe du corps. Deux autres soies plus petites vers le tiers de la hauteur à partir de la base postérieure, de part et d'autre de la ligne médiane, dirigées en avant et vers l'extérieur. Le mesoscutellum en forme de quadrilatère aussi, plus large que le mesoscutum, concave à sa partie postérieure, porte deux fortes soies dirigées antérieurement et un peu vers la ligne médiane du corps.

Ailes délicates (fig. 5), plus longues que l'abdomen, se croisant au repos. Les ailes antérieures sont trois fois plus larges que les plus longs cils de bordure et deux fois plus longues que larges. Largement arrondies à leur extrémité libre, les cils de bordure vont en diminuant progressivement à partir de l'extrémité distale de l'aile, tant sur le bord antérieur que sur le bord postérieur et cessent au même niveau sur l'un et l'autre bord, celui où se termine la nervure marginale. Forte massue stigmatique avec uncus à trois organes sensoriels campaniformes. Quelques soies longues sur la nervure sub-marginale. Nervure post-marginale représentée seu-

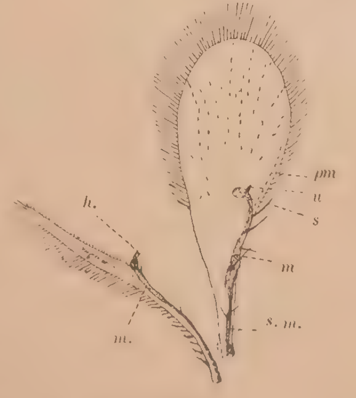


Fig. 5. — *Oligosita utilis*, n. sp. Ailes antérieures et postérieures. Gr. 75. *m* : marginale; *p. m* : post-marginale; *s. m* : sub-marginale; *s* : stigmale. *u* : unens. *h* : hamuli.

lement par une série de petites épines alignées le long du bord antérieur de l'aile. Surface alaire munie dans sa moitié distale de petites épines disposées en lignes irrégulières longitudinales. La surface proximale de l'aile est dépourvue de poils ou d'épines. Ailes postérieures beaucoup plus petites que les antérieures. Elles sont très étroites, vingt fois plus longues que larges. De longs poils bordent le rebord postérieur de l'aile, de plus courts bordent son bord antérieur jusqu'au niveau de la nervure marginale, qui se termine par deux petits harpons ou *hamuli* servant à rattacher les ailes postérieures aux antérieures. Deux séries de petites épines se remarquent sur la surface alaire dans la moitié distale.

Jambes entièrement jaunes comme le corps, tarses à trois articles, le proximal plus grand que le second, qui lui-même est légèrement plus grand que le dernier.

Mâle. Longueur 0,65 millimètres. Article du funicule unique, moins long que chez la femelle, à peine plus long que large. L'article médian de la massue est moins long que chez la femelle et plus court que le dernier article.

Habitat. — Nouvelles-Hébrides.

Types. — ♀ et ♂. Préparations, au baume du Canada.

b) **Biologie**. *Inoculation des œufs*. — C'est à l'aide de la longue tarière que possède la femelle et dont l'extrémité dépasse légèrement l'abdomen que l'Hyménoptère perce les œufs du Promecotheca et y dépose ses œufs dont l'évolution empêchera celle des œufs du Coléoptère (Pl. II, fig. 5).

La dissection de nombreux nids nous a montré que le nombre des œufs déposés par l'Hyménoptère dans chaque capsule est variable. Variable est aussi le nombre des œufs inoculés dans les œufs du Coléoptère,

Mais à quel instant l'Insecte accomplit-il son œuvre? Perce-t-il les œufs à découvert, au moment de la ponte, ou, au contraire, lorsqu'ils sont déjà abrités par la capsule?

L'observation directe nous permet de répondre à cette question : c'est après la confection des capsules que le Chalcidien intervient pour la ponte de ses œufs dans ceux du Promecotheca.

Malgré sa petitesse, j'ai pu une fois voir l'Insecte occupé à inoculer ses œufs; avec mille précautions je pus détacher la foliole du Cocotier sur laquelle il opérait, et l'ayant placée dans une petite cage de verre confectionnée avec deux porte-objets convenablement distants, je pus sous le microscope et avec un grossissement qui me permettait de suivre les moindres détails de son travail observer, sans l'effaroucher, le minuscule Insecte. Trois heures durant, presque sans repos, le petit Hyménoptère huché sur le dôme de la capsule, larde de sa longue tarière les parois de l'édicule. Les antennes recourbées vers la paroi du nid, l'Insecte va, vient. Puis tout à coup il s'arrête, redresse ses antennes, se dresse sur ses pattes postérieures, le stylet inoculateur est dégagé de sa gaine, et émerge verticalement à la partie inférieure de l'abdomen, à peu près vers le milieu du corps. Fortement agrippé par ses six pattes unguiculées à la surface

rugueuse de la capsule, l'Hyménoptère enfonce sa tarière. Mais la paroi est dure; les matériaux dont la capsule est bâtie opposent de la résistance. L'Insecte est contraint de dégager légèrement son instrument perforateur qui fléchit. Il s'incline, et vire, cherchant le point par lequel il pourra pousser plus avant son stylet. Parfois il ne réussit pas à trouver le défaut de la cuirasse, et après une ou deux minutes de tentatives infructueuses, il va ailleurs chercher une place plus propice à l'inoculation de ses œufs. Dès qu'il l'a trouvée, son oviscapte pénètre profondément et de sa pointe denticulée, il perce l'un des œufs renfermés dans la capsule. La ponte est besogne de durée très variable : six, sept minutes, un quart d'heure; la dernière à laquelle j'assiste vers la fin de la troisième heure dure 35 minutes, ce qui semble indiquer une certaine fatigue de l'Insecte. Pendant l'opération, tout en occupant la même place, il ne demeure pas un instant immobile; il tourne par saccades dans un sens ou dans l'autre, autour de sa tarière enfoncée, qui lui sert de pivot. En plus de ce mouvement de rotation, par une flexion régulière des jambes, il retire et enfonce légèrement son dard : mouvements qui doivent faciliter par la contraction des muscles en jeu la descente des œufs dans l'oviscapte et leur inoculation dans les œufs du Promecotheca.

Ainsi que je l'ai dit, j'ai pu suivre sous le microscope pendant trois heures les inoculations successives, tantôt sur le sommet, tantôt sur le pourtour du nid. Et quand la nuit arriva, seize inoculations avaient été pratiquées par le petit Chalcidien. A peine avait-il pris quelques minutes de repos entre ces seize inoculations successives. Seize œufs, au minimum, ont donc été pondus dans ce laps de temps, si à chaque coup de stylet, on admet qu'un seul œuf ait été inoculé. En nous basant sur ce minimum et sur le nombre moyen de quatre œufs de Promecotheca dans chaque nid nous devions admettre que les Hymenoptères sont quatre fois plus nombreux que les Promecotheca.

Mais la proportion des Hyménoptères ne serait-elle pas plus forte encore? Il se pourrait, car au début de mon observation, rien ne prouve que le petit parasite n'eût déjà commencé sa manœuvre. Il est à noter toutefois que, dans les multiples dissections d'œufs du Promecotheca que j'ai faites, le maximum des œufs déposés par l'Hyménoptère dans chacun de ceux-ci m'a paru être de quatre. Comme la capsule renferme généralement quatre œufs du coléoptère, le nombre maximum des œufs du Chalcidien parasite serait donc bien égal, par capsule, au nombre d'inoculations que j'ai vues pratiquées par ce dernier, c'est-à-dire seize.

Dans les conditions naturelles, et pendant le laps de temps qui lui restait à vivre dans la petite prison de verre où il était enfermé, l'Hyménoptère vécut environ trente-six heures[1], cet Insecte eût encore certainement travaillé utilement. Sa présence dans l'archipel où je l'ai partout rencontré, est donc un très grand bien pour les planteurs, et ils n'ont rien à envier à ceux des autres régions d'Orient ou de l'Océanie où un parasite des œufs du Promecotheca a été signalé.

Nos observations sont trop incomplètes pour nous permettre de parler du développement de l'œuf de l'hyménoptère. Disons simplement que cet œuf est d'un

ovale très régulier, qu'il mesure 0,22 millimètre de long sur 0,13 millimètre de large, et qu'il est d'une jolie coloration rosée.

c) **Rapports du Promecotheca et de l'Hyménoptère.** — M. Frogatt, nous l'avons dit, nous avait indiqué une proportion de 75 % d'œufs parasités. Nous ne croyons pas à un pourcentage aussi considérable, au moment où nous sommes passés dans l'archipel. Les quelques élevages que nous avons pu faire ne nous ont pas donné une proportion aussi élevée de parasites. Deux lots de capsules placées dans de petits tubes de verre, renfermant respectivement, l'un 38, l'autre 18 nids de Promecotheca, n'ont donné, le premier que 30 Hyménoptères, le second 12. Ce qui dans le premier cas donne une proportion de 20 %, dans le second de 17 %, en admettant quatre œufs par capsule. Toutefois il se peut que les capsules recueillies eussent déjà laissé échapper une partie des parasites qu'elles renfermaient, et que la proportion de ces derniers se soit trouvée ainsi diminuée. D'autre part, M. Frogatt passait aux Nouvelles-Hébrides neuf à dix mois avant nous, à un moment où l'invasion du Promecotheca, du moins à Vaté, était bien plus accentuée que lors de notre présence. La proportion d'œufs parasités pouvait donc être relativement plus forte. A l'époque de notre passage, cette proportion ne devait guère dépasser 40 % des œufs du Promecotheca. Ce chiffre, ajoutons-le, est loin d'être constant pour toutes les cocoteraies et suivant les régions il conviendrait soit de l'élever, soit au contraire de le réduire.

Cette variabilité est du reste une des conséquences habituelles du parasitisme. Entre les deux Insectes, hôte et parasite, il y a une proportionnalité inverse qui s'établit à tous moments, dans l'espace et le temps. On ne peut mieux la comparer qu'à une balance dont il est impossible qu'un plateau monte sans que l'autre descende et inversement. Et l'état d'équilibre, après des oscillations en faveur de l'un et de l'autre Insecte, est nécessairement amené, à un moment et dans une région donnée, par le jeu des conditions naturelles offertes aux deux ennemis en présence.

Ces conditions viennent-elles à se modifier et favoriser, par exemple, la multiplication du Coléoptère dans une contrée, c'est le fléau qui réapparaît jusqu'au moment où l'Hyménoptère trouvant plus d'œufs de Promecotheca à parasiter, croîtra en nombre, et reprendra l'avantage.

d) **Moyens pour multiplier l'Hyménoptère dans une région.** — Si le planteur ne peut rien faire pour multiplier les générations de l'Insecte parasite et accélérer par là sa multiplication dans une région infectée en vue de hâter la diminution de l'Insecte phytophage et réduire rapidement ses ravages, le planteur, disons-nous, peut multiplier l'Insecte auxiliaire en le transportant d'un endroit indemne dans une région attaquée. Par région indemne, il faut entendre une région où le Coléoptère n'exerce plus ses ravages, bien qu'y existant, son activité dévastatrice étant maintenue dans de justes limites par l'action de l'Hyménoptère parasite.

Deux moyens se présentent pour transporter ce dernier.

Le premier consiste à recueillir dans une région indemne de nombreuses capsules d'œufs du Promecotheca, à les placer dans de petits tubes de verre, et à attendre l'éclosion des Hyménoptères. Ceux-ci nés, on les libère dans la région envahie par le Promecotheca.

Deux remarques sont à faire relativement à ce procédé. La première est de ne mettre qu'un assez petit nombre de capsules dans un même flacon, de façon à permettre aux jeunes Hyménoptères de se libérer facilement de leur abri sans froisser leurs tissus délicats en traversant une trop grande épaisseur de nids pour gagner l'air libre. La seconde est de ne jeter les capsules qu'un certain temps après les premières éclosions d'Hyménoptères, car il peut se faire, et c'est même le cas général, que tous les nids n'aient pas été parasités à la même époque.

En passant, j'attire l'attention sur ce point qu'il pourrait être préjudiciable, bien que cela paraisse paradoxal, de détruire les capsules même en les ramassant et en les écrasant, puisqu'elles peuvent renfermer autant et même plus d'Insectes utiles que d'Insectes nuisibles.

Le second moyen à conseiller pour augmenter la multiplication de l'Hyménoptère parasite, consisterait à couper des palmes entières de Cocotiers dans la région la moins infestée par le Coléoptère, feuilles portant bon nombre de capsules, et à les transporter telles quelles au milieu des cocoteraies attaquées. On pourrait attacher ces feuilles au sein même des palmes des Cocotiers les plus atteints. L'Hyménoptère dès qu'il serait sorti de sa prison pourrait exercer là son activité bienfaisante.

2° HYMÉNOPTÈRE PARASITE DES LARVES.

Closterocerus splendens, n. sp.

L'Hyménoptère parasite des œufs du Promecotheca est très actif; néanmoins beaucoup de ceux-ci échappent aux inoculations du petit Chalcidien. Ces œufs restés indemnes vont-ils tous évoluer et donner chacun un Insecte parfait? Longtemps je l'ai cru et les Nouvelles-Hébrides me semblaient moins fortunées, dans la lutte naturelle contre cet ennemi des Cocotiers, que les Fidji, les Phillipines où l'espèce indigène de Promecotheca possède plusieurs ennemis naturels attaquant non seulement les œufs mais aussi les larves.

Déjà sur l'initiative du Syndicat des colons français des Nouvelles-Hébrides, des pourparlers avaient été entamés avec le Superintendant des Fidji, par l'entremise du Résident anglais des Nouvelles-Hébrides, en vue d'importer et d'acclimater dans l'archipel des parasites de la larve du Promecotheca habitant les Fidji : le *P. Reichei* Baly. La proximité relative de ces îles permettait d'espérer que les difficultés de transport et d'acclimatation seraient moins grandes que pour les Philippines où je m'étais adressé tout d'abord.

De nouvelles observations vinrent me montrer que le Promecotheca possédait dans l'archipel même un autre ennemi naturel, un Hyménoptère, qui s'attaque

à la larve enfermée dans la foliole. Le projet élaboré ci-dessus perdait alors de son utilité, et pour le Syndicat c'étaient de grosses dépenses en moins à envisager.

Pendant un séjour que je fis au mois de mai, à la mission de Montmartre située à une huitaine de kilomètres à l'est de Port-Vila, je remarquai sur de jeunes cocotiers d'environ cinq ans, dont la hauteur moyenne facilitait singulièrement des observations suivies, que certaines taches occasionnées sur les folioles par la pénétration de la larve, demeuraient stationnaires, à l'encontre de certaines autres dont je pouvais journellement noter l'extension. Un examen de la région desséchée de la foliole me fit apercevoir à la partie supérieure du limbe trois ou quatre petits trous de 1/2 millimètre de diamètre environ. En déchirant la foliole, je recueillis de nombreuses dépouilles noires qu'au microscope il fut facile de caractériser comme ayant appartenu à des Insectes. Ceux-ci, une fois leurs métamorphoses terminées, avaient percé l'épiderme supérieur et s'étaient envolés. D'autres feuilles présentant les mêmes taches réduites me fournirent bientôt des larves ou des nymphes de ce nouveau parasite, et enfin, ce qui leva toute incertitude, une larve de Promecotheca fut trouvée renfermant encore, dans ses tissus à moitié dévorés, trois larves de l'Hyménoptère.

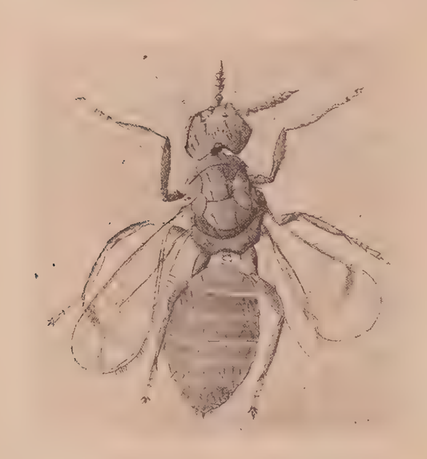


Fig. 6. — Closterocerus splendens n. sp. ♀ Gr. 21

M. Luigi Masi a bien voulu, comme pour le parasite des œufs, examiner les préparations que je lui avais envoyées pour la détermination de cet Hyménoptère. Ce Chalcidide du genre *Closterocerus* lui a semblé être une nouvelle espèce, proche de *Cl. insignis* Waterston de Ceylan. Le nom de *Closterocerus splendens* (Pl. II, fig. 4), (fig. 6), que nous lui donnons rappelle l'éclat magnifique dont est paré ce petit Insecte. En voici la description.

a) Description.

Femelle. Tête large débordant le thorax. Yeux très grands brun rouge.

Occiput réticulé, vert très sombre avec quelques poils symétriques. Vertex et front réticulés, coloration vert cuivré, mordoré, avec reflet métallique. Reflet bleu métallique à la partie externe des ocelles postérieurs. Scrobes ovales, clypeus sub-triangulaire portant des stries obliques s'entre-croisant. Deux poils vers le centre. Deux autres plus à l'extrémité de l'épistome. Joues réticulées. Les mailles sont plus petites autour de l'extrémité antérieure du clypeus. Les parties des joues avoisinant le bord antérieur des yeux et la bouche sont lisses. Deux soies symétriquement placés sur chaque joue. Front portant plusieurs

paires de soies : 3 paires à la partie inférieure, une médiane, deux latérales avoisinant les yeux. A la partie supérieure, une soie dans le plan médian, dépassant l'ocelle impair; deux un peu plus en arrière, au voisinage interne des ocelles postérieurs. Vertex avec une petite fente allongée dans l'axe médian; plusieurs paires de poils symétriques et de grandeur inégale : une paire, la plus grande, immédiatement en arrière des ocelles postérieurs; une autre paire au voisinage des yeux; une troisième plus petite, un peu en arrière, entre la première et la seconde paire. Trois autres paires de soies beaucoup plus petites que celles-ci, vers le milieu du vertex, situées sur une ligne transversale, entre la première paire. Comme dans *Closterocerus insignis*, les palpes maxillaires et labiaux portent une forte soie apicale, une autre plus près de la base. Une soie entre les palpes labiaux et une vers l'arrière des palpes maxillaires, plus petite. Mandibules tridentées, comme chez les espèces australiennes décrites par Girault.

Antennes (fig. 7) à huit articles en comprenant l'annellum. Scape allongé, renflé en massue, parfois déformé et presque de même largeur à son extrémité distale qu'à son extrémité proximale (comme dans la figure); il mesure le tiers de la longueur de l'antenne et est revêtu de quelques poils longs, fins, mais sans épines. Annellum réduit, peu apparent, formé d'un seul article supporté par un court pédicule implanté dans une cavité de l'extrémité distale du pédicelle. Funicule à deux articles, à peu près aussi longs que larges, le second plus gros que le premier. Massue terminale à trois articles de taille très inégale. Le premier article un peu plus petit que le second article du funicule; le second article, de taille moindre, aussi long que large; le troisième article pyriforme, deux fois et demi plus long que large, dans sa partie renflée. Sur tous les articles, nombreux poils, le uns sombres en forme d'épines, les autres hyalins, plus longs que les premiers, creux, prenant naissance sur des disques clairs, ovalaires du tégument. La partie basale environnant le disque basal plus sombre que la tige du poil. Sur tous les articles (sauf le scape, le pédicule, l'annellum) petits organes sensoriels en forme de sphérules noirâtres portée. sur un court pédicule plus clair implanté dans une aréole claire du téguments Organes sensoriels en nombre variable sur les divers articles : l'article terminal et le second article de la massue en portent chacun un seul latéralement, à l'opposé l'un de l'autre; le premier article de la massue en a deux latéraux; le second article du funicule en a aussi deux latéraux; le premier trois disposés sur une ligne transversale, deux latéraux et un médian.



Fig. 7. — *Closterocus splendens* n. sp. Antenne Gr. 95. *b* : bulbe; *sc* : scape; *p* : pédicule; *a* : annellum; *f* : funicule; *m* : massue; *ss.* : sphérules sensorielles.

Thorax. Pronotum courbe; coloration vert bronzé brillant, surtout à la partie

médiane. Une épine externe à chacune des extrémités. Deux autres poils plus petits vers la ligne médiane. Entièrement réticulé. Mésoscutum réticulé en forme de cloche à fond plat, un peu plus long que large, 4 soies. Couleur vert mordoré brillant. Scapulae réticulés avec une forte soie externe. Scutellum plus large que long, se bord antérieur transversal, le bord postérieur concave; une paire de soies vers le tiers postérieur de la hauteur. Réticulé. Postscutellum étroit de couleur sombre sur les côtés, vert métallique dans la partie centrale bombée. Métathorax deux fois plus haut que le postscutellum; partie latérale à l'extérieur des spiracles se recourbant ventralement et portant un poil; spiracles allongés, obliques. Légère réticulation autour de ceux-ci; surface lisse ailleurs. Coloration sombre avec reflet vert bronzé dans la partie médiane bombée.

Abdomen pédonculé, ovale. Plusieurs rangées transversales de poils sur la face dorsale des articles 7, 6, 5, 4; rangées incomplètes sur les autres articles; quelques légers poils sur les côtés; abdomen lisse; léger réticulum sur l'avant-dernier segment latéralement. Coloration noir brillant avec reflet vert métallique sur l'avant-dernier anneau. Dessous de l'abdomen sombre avec quelques reflets bleutés métalliques. Stylet dépassant à peine le fourreau et l'abdomen.

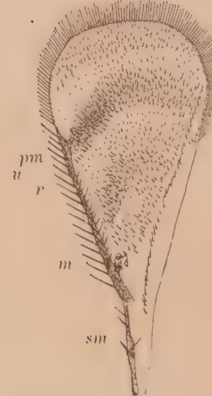


Fig. 8. — *Closterocerus splendens* n. sp. Aile antérieure Gr. 35. *m* : marginale; *s.m* : sub-marginale; *p.m.*: post-marginale; *r* : radiale; *u* : uncus.

Ailes antérieures (fig. 8) : largement arrondies à leur partie apicale, avec garniture de cils régulièrement disposés depuis la nervure post-marginale jusqu'au même niveau sur le bord postérieur. Cils allant en croissant jusqu'à l'apex. Nervure sub-marginale à bord interne festonné dans son troisième tiers à partir de la base. Nervure marginale plus longue que la sub-marginale avec trois rangées de soies; sur le bord antérieur, longues soies hyalines; sur le bord postérieur poils plus courts et noirs; dans un plan perpendiculaire, troisième rangée. Ces deux dernières rangées sont moins longues que la première qui s'avance jusque sur la base de la nervure post-marginale. Nervure radiale forte et courte. Massue ovalaire avec uncus à quatre cellules dont deux externes à la massue. Toute la massue et l'uncus, sont revêtus de nombreuses et fortes épines noires qui les masquent en partie. Surface de l'aile recouverte de poils de deux sortes, les uns courts, hyalins, les autres plus épais beaucoup plus longs en forme d'épines noires. Ces derniers presque exclusivement situés sur trois plages : la première à l'extrémité apicale de l'aile (3 à 6 rangs); la seconde arquée vers le quart de l'aile à partir de l'apex (5 à 6 rangs). C'est cette disposition et la couleur enfumée de la surface qui donnent l'aspect foncé caractéristique de cette ceinture. La troisième zône moins définie, moins enfumée s'étend vers le milieu de l'aile, obliquement par rapport à la ligne médiane de l'aile. Entre ces trois zones, deux plages à épines hyalines, moins densément distribuées, faisant ainsi mieux ressortir les zones plus sombres. Près du bord postérieur de l'aile, depuis

le commencement de la nervure marginale jusqu'à la ceinture radiale sombre, longue rangée de 47 à 50 épines. Entre le bord postérieur et cette rangée, surface entièrement libre d'épines. Longueur 1,06 millim. Largeur : 0,53 millim.

Ailes postérieures Nervure marginale avec quelques épines se terminant par un renflement avec une rangée de très petits poils, une épine longue externe, et deux *hamuli*. Pourtour de l'aile garni de cils courts sur le bord antérieur s'accroissant à l'apex de l'aile et très longs sur le bord postérieur jusqu'au, niveau de la sub-marginale. Surface revêtue jusqu'à la submarginale de nombreuses petites épines irrégulièrement distribuées. Longueur 0,95 mill. Largeur 0,29 mm.

Pattes. Tibias de toutes les pattes lisses; cuisses, fémurs réticulés. Toutes les hanches, fémurs, trochanters postérieurs, tibias postérieurs, premiers articles tarsaux postérieurs noirâtres. Trochanters antérieur et moyen brun clair. Tibias antérieur et moyen (sauf à la partie proximale), tarses des mêmes pattes, trois derniers tarses postérieurs jaune pâle. Tous les tarses à quatre articles, le premier et le second sensiblement égaux entre eux à toutes les pattes, le troisième article le plus petit; le dernier avec griffes noirâtres le plus long.

Pattes postérieures : éperon tibial court et épais. A son voisinage, à la partie interne du tibia, peigne formée de 10 épines fortes. Bord postérieur du tibia dentelé, chacune des dents portant une épine. Surface régulièrement plantée de 12 lignes d'épines.

Pattes moyennes : à la partie distale du tibia, long éperon, mais faible, hyalin avec extrémité brunâtre; à la partie proximale autre épine longue noire. Fémur avec une épine sub-apicale presque aussi longue que l'éperon tibial. Pattes antérieures : pas d'éperon tibial. Éperon subapical au fémur, très long, suivi de 4 longues épines allant en décroissant de grandeur.

Longueur totale : 2 mill. 20. Envergure 3 mill. 70.

Tête 0,40.
Thorax 0,91.
Abdomen 0,99.

Mâle. Plus petit que la femelle.

Longueur totale : 1 mill. 11. Envergure 1mill. 78.

Tête 0,19.
Thorax 0,46.
Abdomen 0,46.

Abdomen sensiblement égal en longueur au thorax, plus convexe à la partie postérieure que chez la femelle. Cuisse postérieure avec une forte épine à sa face externe.

Habitat : Nouvelles-Hébrides.

Observations : faites sur trois femelles et un mâle montés en préparations au baume du Canada.

b Inoculation des œufs dans la larve du Promecotheca.

Plusieurs fois il m'a été donné d'observer le *Closterocerus* en train d'inoculer

ses œufs dans le corps des larves du Promecotheca à travers l'épiderme de la foliole qui abritait celles-ci. Voici la façon dont il procède.

Lorsque le petit Insecte a fait choix de sa victime, son aiguillon se dresse perpendiculairement à la face ventrale de l'abdomen et à plusieurs reprises il larde de coups très rapidement portés la larve cachée dans la feuille. Cela fait, l'Hyménoptère se recule très promptement, et les antennes baissées, il semble venir flairer l'endroit où son dard a pénétré comme pour s'assurer que ses coups ont bien porté. Puis il fait un pas en avant, et l'aiguillon s'enfonce de nouveau exactement au même point que précédemment.

C'est à la troisième période larvaire que la larve du Promecotheca devient l'objet des attaques de l'Hyménoptère. Tous les cadavres des larves du Coléoptère trouvés dans les folioles appartiennent à ce stade.

La nymphe du *P. opacicollis* est-elle sujette elle aussi aux attaques du Chalcidien, comme Jones l'a constaté pour l'espèce des Philippines? Je ne puis l'affirmer, n'ayant pas observé de nymphes parasitées par les larves de l'Hyménoptère. Maintes fois, nous avons trouvé dans les pinnules minées des cadavres de nymphes de Promecotheca, sans être en mesure de préciser la cause de leur mort.

Quoi qu'il en soit, avant le dernier stade larvaire, les larves du Coléoptère ne sont pas l'objet des attaques du petit Chalcidien : la larve doit être trop petite pour offrir aux vermisseaux qui naîtraient à son intérieur une provende suffisante à leur développement. Bien que les larves soient cachées à sa vue, ce n'est pas parce que son instinct se trouve mis en défaut, qu'il ne s'attaque pas à elles. L'observation suivante en fournit la preuve :

Sur une foliole, renfermant des larves du Coléoptère, pendant plus d'un quart d'heure, j'ai suivi l'Hyménoptère allant et venant, les antennes baissées vers la feuille et scrutant celle-ci. A l'aide des organes sensoriels dont ses antennes sont le siège, il percevait la présence des larves cachées, son agitation le témoignait assez, mais il semblait en même temps averti que ces larves n'étaient pas au stade favorable pour recevoir sa ponte. Il ne s'arrêtait qu'un instant à l'endroit où il percevait la présence de la proie, et repartait aussitôt en quête d'une victime mieux appropriée à son inoculation. Après plus d'un quart d'heure, las de recherches, il prit son vol. J'ouvris alors la foliole pour me rendre compte de ce qui avait fait obstacle à la ponte de l'Hyménoptère. Trois larves se trouvaient dans la pinnule foliaire, toutes trois bien vivantes et occupées à déchirer le parenchyme. Mais ces larves étaient encore bien petites, au second stade seulement de leur évolution, et c'est là très probablement le seul motif qui les fait dédaigner par le Chalcidien : sa progéniture eût été trop à l'étroit et les réserves insuffisantes après la naissance de la nichée. Nous ne pouvons dire cependant le nombre maximum des œufs que l'Hyménoptère dépose dans chaque larve. Il est au moins égal à trois, comme l'établit le fait rapporté plus haut : trois larves du parasite trouvées dans une larve du Promecotheca.

Comme l'Hyménoptère parasite des œufs, le parasite des larves existe dans

tout l'archipel. Il m'a paru toutefois moins abondant que le premier, et par suite, d'une activité destructrice moindre. Son action n'est pas néanmoins à dédaigner comme j'ai pu en maints endroits m'en convaincre, et les colons Néo-Hébridais peuvent se féliciter d'avoir dans leur archipel même de si précieux auxiliaires répandus partout et tout acclimatés.

L'élevage de ce second parasite du Promecotheca est chose aisée, depuis le moment où la larve quitte son hôte, jusqu'à l'état parfait. Ces larves s'élèvent très bien dans de petits tubes de verre où on a soin d'entretenir un certain degré d'humidité à l'aide d'un tampon de ouate légèrement imbibé d'eau.

c) **Larve. Nymphe.**

La larve est du reste à la fin de ses métamorphoses, quand elle quitte son hôte, car elle ne met depuis ce moment que quatre jours environ à se transformer en nymphe.

Celle-ci a la même taille que la larve, 2 millimètres, sa coloration d'abord blanche, se fonce rapidement et devient bientôt noire.

Sa transformation en Insecte adulte dure environ une quinzaine de jours. Lorsqu'arrive le moment de la métamorphose, le fourreau pupal se brise au niveau du cou et l'*imago* sort, la tête encore revêtue du capuchon pupal. A l'aide de ses pattes antérieures, l'Insecte a bientôt fait de se débarrasser de cette dépouille ; les gaines emmaillotant les antennes sont aussi rejetées à l'aide de quelques tractions opérées avec les pattes antérieures et l'Insecte apparaît à l'air revêtu de sa brillante livrée.

La facilité d'élevage de cet Hyménoptère, pourrait permettre, le cas échéant, de doter de ce précieux auxiliaire une cocoteraie qui en semblerait dépourvue. Le mode opératoire serait le même que celui que nous avons indiqué pour le parasite des œufs du Promecotheca.

D'autres Hyménoptères parasites des larves du Promecotheca existent encore. Malheureusement les spécimens rapportés ne sont point assez bien conservés pour permettre une détermination précise. M. Marchal, à qui j'ai envoyé ces préparations, a pu reconnaître 2 Hyménoptères du groupe des *Entedon*. Ils sont plus petits que ceux de l'espèce précédente, à éclat métallique, les ailes sont incolores et sans bandes brunâtres. Un autre serait sans doute un Proctotrypide. Je ne fais que signaler ces parasites, car je n'ai aucune observation précise à leur sujet.

3° Fourmis.

En terminant ce chapitre des Insectes, ennemis naturels du Promecotheca, je mentionnerai l'action des Fourmis qui pullulent dans des pays tropicaux. Toujours à la recherche de proies pour satisfaire leur voracité, les Fourmis, ainsi que j'en ai été plusieurs fois témoin, détruisent un grand nombre de larves de Promecotheca lorsqu'elles trouvent dans la foliole abritant celles-ci une porte d'entrée. Les Fourmis par ailleurs abondent sur les Cocotiers, attirées qu'elles

sont par les Cochenilles si nombreuses qui infestent ces Palmiers. Leur action dans la destruction des larves du Coléoptère ne doit donc pas être négligeable.

(B) Oiseaux.

Les Hyménoptères que nous venons de passer en revue ne sont pas les seuls ennemis naturels du Promecotheca. Parmi ceux-ci on doit encore ranger certains Oiseaux.

Des renseignements intéressants à leur sujet, particulièrement à propos de l'un d'eux, m'ayant été fournis par un missionnaire d'Aoba, le P. Suaz, sagace observateur fixé depuis plus de vingt ans dans l'archipel, il m'a paru utile de noter les faits qu'il a pu observer pendant son long séjour.

Lunette.

A Aoba, au dire de ce missionnaire, existe un petit Oiseau vulgairement appelé « Lunette », à cause des taches cerclées qu'il a autour des yeux. Cet Oiseau n'est pas du reste cantonné à Aoba, mais existe dans les autres îles de l'archipel : son nom dans la langue indigène d'Ambrym est « Tilala ». A Aoba et dans le Nord de Pentecôte, les indigènes l'appellent « Lagalaga ».

Cet Oiseau voltige dans les cocoteraies et visite fréquemment les Cocotiers, fait que j'ai moi-même souvent observé. Pour faire la chasse au Promecotheca adulte, il se suspend la tête en bas sous les folioles du Palmier : c'est en effet la place préférée de l'Insecte adulte ailé, et parcourant la foliole d'un bout à l'autre il dévore les Insectes qu'il y rencontre. Mais il sait aussi dénicher dans leur abri les larves mineuses. A cet effet, il se place, non plus en dessous, mais en dessus de la foliole, et à coup de bec, il ouvre cette dernière. J'avais en effet remarqué que beaucoup de pinnules foliaires présentaient une longue déchirure à leur épiderme supérieure ; or ces folioles ne renfermaient plus de larves de Promecotheca. Ces déchirures diffèrent totalement par leur forme de celles que l'Insecte adulte fait pour se libérer, une fois ses métamorphoses achevées. Elles sont de contour irrégulier, allongées et témoignent bien du travail d'un Oiseau dilacérant par les coups redoublés de son bec l'épiderme de la foliole.

Les larves ainsi dénichées serviraient surtout à la nourriture des jeunes. On comprend dès lors le mal qu'occasionne un Canaque quand il détruit les nids de ce précieux Insectivore. Or cette chasse est chose aisée pour les indigènes, puisque cet Oiseau niche dans les buissons de Cotonniers, à une faible hauteur au-dessus du sol.

La « Lunette » se sert en effet du duvet des graines de Cotonnier pour la confection de son nid, entrelacé avec les feuilles allongées, fines et flexibles de l'arbre dit « Bois de fer » ou « Filao » dans la langue indigène.

Le Père Missionnaire qui constata l'utilité de cet Oiseau ne manqua pas de le frapper de « tabou » pour le protéger contre les indigènes. Cette mesure sembla d'ailleurs porter ses fruits ; car, à Aoba, les Promecotheca sont devenues d'une grande rareté.

Certains colons de Santo qui avaient fait une constatation semblable, ont eux aussi interdit la chasse de cet Oiseau aux indigènes employés dans leurs plantations, et ils s'en trouvent bien, m'ont-ils assuré.

Il y aurait donc lieu, pour les colons de s'entendre en vue de la protection de cet insectivore, et le Syndicat des Colons Français des Nouvelles-Hébrides est tout désigné pour prendre l'initiative d'une demande visant l'interdiction de la chasse de cet Oiseau.

Les planteurs, d'autre part, auraient certainement grand avantage à favoriser la nidification de cet auxiliaire dans leurs cocoteraies, en lui ménageant par endroits des arbustes, des buissons, et surtout des Cotonniers dont il apprécie le duvet pour l'édification de son nid. La remarque faite par les colons de la Téouma, dans l'île Vaté, mérite de retenir l'attention : les Cocotiers, d'après leurs observations, sont moins atteints par l'Insecte quand il se trouve des Cotonniers sous leur ombrage. Cette circonstance tient probablement à ce que les petits Oiseaux qui y nichent et particulièrement la « Lunette », établissent leur domicile au centre même de la cocoteraie, et se trouvent merveilleusement placés pour une chasse active à l'Insecte ravageur. Il est à présumer, en effet, que si ce précieux insectivore ne trouve pas un gîte convenable dans une cocoteraie de grande étendue, il va nicher aux abords de celle-ci, dans la brousse voisine, et seule l'orée de la plantation peut ainsi bénéficier de ses services. Si ceux-ci, au dire de tous les colons, sont incontestables dans les régions de Cocoteraies, on ne peut toutefois passer sous silence les reproches que valent parfois à cet Oiseau les quelques méfaits dont il peut se rendre coupable dans diverses cultures, tels que celui de manger des tomates ou des papayes, d'où le nom indigène de « Tilala » qui signifie « petit voleur ».

Les œufs mêmes du Promecotheca sont-ils recherchés par cet Oiseau? Une observation répétée bien souvent au cours de ma tournée à Vaté et dans les autres îles tendrait à le faire admettre. Très fréquemment, et parfois, *en abondance*, j'ai constaté sur les folioles de Cocotiers des capsules de Promecotheca *complètement ouvertes*, brisées à leur sommet, et entièrement vidées des œufs qu'elles renfermaient. Le nombre des capsules ainsi détruites est encore une fois considérable; sur certains Palmiers, je ne crois pas exagérer en évaluant ce nombre à 50 p. 100. Est-ce à la « Lunette » ou à un autre Oiseau, ou encore aux nombreux Lézards et Couleuvres qui vivent sur les Cocotiers, qu'est dû ce travail éminemment utile? Je ne puis l'affirmer et me contente de signaler les faits observés.

§ IV. — REMÈDES ARTIFICIELS

Les ennemis du Promecotheca que nous venons de passer en revue constituent les agents naturels qui, en dehors de l'intervention de l'homme, s'opposent à la multiplication trop grande et trop rapide du Coléoptère phytophage, et

par suite rétablissent à chaque instant l'équilibre que cet accroissement tendrait à rompre au profit de l'Insecte nuisible.

Il nous reste à passer en revue quelques remèdes artificiels dont l'emploi peut être conseillé contre le fléau.

1° Gaulage et ramassage des Insectes adultes.

Le Prometheca, avons nous vu au paragraphe relatif à ses mœurs, est un insecte lourd, volant difficilement et seulement pendant les heures chaudes de la journée. Si on l'inquiète, il commence par tomber sans déployer ses ailes. De plus on le voit souvent rassemblé en colonies sur les feuilles de Cocotiers. Ces quelques observations nous indiquent les conditions dans lesquelles doit être pratiqué le gaulage des Insectes pour qu'il donne de bons résultats.

C'est surtout le matin, à la première heure, que l'Insecte engourdi par la fraîcheur et l'humidité est le moins capable de prendre son vol, et c'est par conséquent à ce moment du jour que l'opération du gaulage aura le plus d'efficacité. Si les Insectes reposent sur les palmes peu éloignées du sol (2 à 3 mètres) un drap étendu par terre pour faciliter le ramassage des insectes tombés suffira. S'il en tombe quelques-uns en dehors de la toile tendue, les nombreuses fourmis qui cheminent sur terre se saisiront bien vite de ces proies pesantes et, qui plus est, engourdies à cette heure matinale.

Mais si la distance des feuilles au sol est supérieure, il sera préférable de confectionner une sorte de poche en toile à grande ouverture, sorte de grand filet à papillon, que l'on fixera au bout d'une longue perche. La poche devra être profonde pour éviter que les Insectes qui y seront tombés ne sortent trop rapidement en grimpant aux parois. Elle sera maintenue largement ouverte à l'aide de deux tringles de bois perpendiculaires l'une à l'autre, aux extrémités desquelles s'attacheront quatre triangles de toile dont la réunion constituera la poche. Une seconde poche en toile, intérieure, pourrait, en formant une sorte de piège, empêcher l'évasion des captifs. Cette seconde poche à fond percé sera constituée à l'aide de quatre morceaux de toile ayant la forme de trapèzes, mais dont la hauteur sera moindre que celle des triangles constitutifs de la poche extérieure. Les grandes bases seront au contraire égales à celles des triangles et s'attacheront à celles-ci. Il est facile à quiconque de confectionner un tel engin de capture.

2° Brûlage.

Un colon de Yaté m'a dit avoir employé avec assez de succès l'emploi de torches pour la destruction de l'Insecte nuisible. Le procédé employé de bonne heure pour profiter de l'engourdissement matinal des Insectes me semblerait devoir donner de bons résultats. D'autres ont employé seulement des feux d'herbe produisant une abondante fumée. Mais ce moyen ne détruit pas l'Insecte, qui, chassé de la cocoteraie traitée, va plus loin exercer ses ravages. Ce n'est donc

qu'un palliatif d'action très restreinte. Appliqué avec méthode et entente, et simultanément avec le brûlage au moyen de torches, il est toutefois susceptible de donner des résultats favorables.

3° Insecticides.

Les insecticides peuvent-ils être employés avec efficacité pour la destruction du Promecotheca? Je n'ai tenté aucune expérience me permettant de me prononcer catégoriquement pour ou contre. Dans son rapport, M. Colardeau rapporte l'entretien qu'il a eu avec M. Carson, entomologiste à Port-Moresby en Nouvelle-Guinée anglaise. D'après celui-ci, les bouillies arsenicales, les mélanges de savon et de nicotine que l'on emploie avec succès dans la lutte contre le *Brontispa Frogatti,* autre Coléoptère phytophage du Cocotier, pourraient, employées en pulvérisation, donner d'excellents résultats dans la lutte contre le Promecotheca. Mise à part la très grosse difficulté que fait ressortir M. Colardeau dans ce même rapport, d'atteindre des palmes qui s'élèvent à plus de quinze mètres du sol, je ne crois pas que ces pulvérisations aient dans le cas du Promecotheca les mêmes bons effets que ceux qui ont été constatés pour le *Brontispa Frogatti.* La larve du *Brontispa* vit en effet comme l'Insecte adulte entre les jeunes feuilles de la couronne du Cocotier qui ne sont pas encore développées. Les pulvérisations peuvent donc atteindre directement la larve. Il n'en est pas de même de la larve du Promecotheca qui vit *dans* la foliole. Pour lui causer quelque dommage, il faudrait le contact direct du principe actif des solutions. Des mélanges très concentrés qui humecteraient fortement l'épiderme des pinnules ou détruiraient par place l'épiderme déjà mort de celles-ci pourraient peut-être exercer une action nocive sur les larves, mais ces solutions fortes porteraient aussi préjudice aux parties encore vivantes des feuilles. Voilà pourquoi les insecticides employés en solution ne me paraissent pas devoir présenter une grande efficacité pour la destruction du Coléoptère phytophage. Mais ce n'est que l'expérience qui pourra nous renseigner positivement sur cette question.

La production du gaz cyanhydrique, procédé recommandé par M. Jones pour la destruction du *Promecotheca Cumingii* des Philippines, n'est réalisable, que sur les jeunes Palmiers, puisqu'un tel procédé demande pour donner de bons effets que le dégagement gazeux s'effectue dans un local clos, en l'espèce, sous une toile en forme de tente dont on recouvre l'arbre à soigner. Le procédé peut donc être considéré comme inapplicable sur des Cocotiers un peu âgés, et dont la hauteur dépasse sept mètres. Mais, dans de jeunes plantations de trois, quatre ans, ce remède ne peut que donner d'excellents résultats, vu la toxicité du gaz cyanhydrique, la paresse de l'Insecte qu'il s'agit de détruire et son caractère peu farouche. Du reste, les conditions atmosphériques dans lesquelles on doit opérer (temps couvert et à la tombée de la nuit) sont tout à fait favorables comme nous l'avons vu, à un engourdissement plus complet du Coléoptère, et

par suite à une facilité plus grande de manœuvre pour le dressage des tentes au-dessus des jeunes Cocotiers.

§ V. — DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DU PROMECOTHECA. HISTORIQUE DE L'INVASION; SES CARACTÈRES. GRAVITÉ DES DÉGATS.

Ayant étudié l'Insecte lui-même, ses ennemis naturels et les remèdes artificiels que le planteur a à sa disposition pour faire face au fléau qui menace ses cocoteraies, il nous reste à considérer l'étendue du mal causé par le Promecotheca, à préciser quelques caractères de l'invasion et à tirer des conclusions.

1° *Extension dans l'espace. Localisation du fléau à un moment donné.* — Le Promecotheca existe dans tout l'archipel; partout nous avons constaté soit sa présence, soit ses dégâts. Mais à un moment donné le fléau ne sévit pas partout où la présence de l'Insecte a été constatée. Les ennemis naturels du Coléoptère phytophage ont en effet un habitat aussi vaste que celui-ci, et dans certaines régions leur activité est telle qu'ils réussissent à rétablir ou à maintenir l'équilibre que l'abondance du Coléoptère avait rompu ou tendrait à rompre. Donc le mal, à un moment donné, est très *localisé,* non seulement, si on considère les différentes îles de l'archipel, mais même les diverses régions d'une seule île.

Aux Philippines, ce même caractère de l'invasion du *Promecotheca Cumingii,* la localisation du mal a été indiquée par Jones.

A notre arrivée aux Hébrides, au commencement de décembre 1913, l'Insecte n'occasionnait quelques dégâts, dans l'île Vaté, que dans la plaine de Mélé, et encore étaient-ils très minimes. Dans les cocoteraies avoisinant Port-Vila on n'apercevait aucun Insecte, mais seulement des capsules en petit nombre sous les palmes, capsules dont un bon nombre était parasité.

A la même époque, Mallicolo, autre île de l'archipel, voyait le Coléoptère exercer ses ravages avec une bien plus grande intensité aux alentours de Port-Sandwich, sur la côte Est.

A Épi, c'était à Foreland que les Cocotiers étaient attaqués.

A Ambrym, c'était la côte Est qui recevait la visite du Promecotheca. Jamais jusqu'alors l'Insecte n'y avait fait d'apparition.

Vers la même époque, le Coléoptère ravageur devait commettre ses déprédations sur la côte Sud d'Aoba. La côte Nord était au contraire indemne.

Pentecôte, Santo, ne m'ont pas été signalées comme ayant souffert de l'Insecte à cette époque.

Plus tard, en mars, avril et mai 1914, nous constatons que l'Insecte a refait son apparition, mais très limitée autour de Port-Vila dans l'île Vaté. Il m'est signalé aussi plus au Nord, à Port-Havannah, à la mission Montmartre, à Bellevue. La vallée de la Téouma, à une quinzaine de kilomètres vers l'Est, est toujours indemne, et les Cocotiers surchargés de fruits contrastent avec ceux des autres régions de l'île.

A Epi, l'Insecte ravageur est en décroissance à Foreland, mais il se répand à 2 kilomètres plus au Nord, pour continuer par la suite son invasion toujours plus septentrionale.

A Mallicolo, l'Insecte quitte aux premiers mois de 1914 les abords de Port-Sandwich pour aller vers le Sud.

A Pentecôte, indemne jusqu'alors, l'Insecte apparaît en plusieurs points, à Wannour, à la pointe Truchy, à Loleton, sur la côte Ouest, sans y être toutefois très abondant et par suite sans y avoir commis de gros dégâts.

La côte Nord d'Aoba n'échappe point à la visite du pernicieux Insecte, comme elle l'a fait jusqu'ici : je trouve en effet le Coléoptère à la mission de Lolopoué-poué, plus à l'Ouest, à la mission de Nangaré, enfin à Dun-dué ; mais partout l'Insecte fait sa première apparition, car les Cocotiers, la plupart âgés de 7 à 8 ans, sont remarquables comme vigueur et comme rapport. Certains devaient porter 400 noix à divers degrés de croissance.

Santo demeure à peu près indemne. Je note toutefois la présence de l'Insecte à Luganville et dans les diverses plantations du canal du Segond. C'était dans la première quinzaine d'août. Mais dans aucune de ces plantations le Promecotheca n'est actuellement considéré comme nuisible.

A Ambrym, me dit-on en juillet, le Coléoptère refait une petite apparition à Ranon sur la côte Nord-Ouest.

Ainsi donc, comme il est facile de le constater par cet exposé rapide des lieux d'apparition du Promecotheca pendant le premier semestre de 1914, le fléau est très localisé à un moment donné dans l'archipel et dans les diverses parties d'une île déterminée.

2° *Invasion progressive.* — A ce premier caractère s'en ajoute un autre dont l'importance mérite d'être signalée : c'est la marche du fléau d'un endroit vers un autre. Elle se manifeste à Epi, comme nous avons eu occasion de le dire. Vers les mois d'août-septembre 1913, le Promecotheca est à Diamand-Bay sur la côte Sud-Ouest d'Epi. Trois mois plus tard, par conséquent vers la fin de l'année, il apparaît à Foreland. Au printemps de 1914 (automne dans ces contrées), c'est dans les cocoteraies des Charmettes, un peu plus au nord de Foreland, sur la côte N.-O., que l'Insecte exerce ses ravages. Vers juin de la même année, on le retrouve à Ringdove-Bay sur la même côte, et plus loin encore vers la partie septentrionale de l'île. L'Insecte s'est donc acheminé, en une année environ, de Diamand-Bay, sur la côte S.-O. à Ringdove-Bay sur la côte N.-O. La distance entre ces deux endroits est d'environ 25 kilomètres.

Ce même caractère ne se remarque pas moins à Ambrym où le Père missionnaire, à Olal, a fait une constatation analogue. « C'est de l'ouest, me dit-il que l'invasion est arrivée ici ». Or huit mois auparavant, le Coléoptère était à Creach-Hove, sur la côte S.-O. d'Ambrym. Le missionnaire, bien entendu, faisait allusion à une invasion antérieure 1912-1913, et non à celle de 1913-1914, puisqu'à cette dernière date Creach-Hove et une grande partie de la côte S.-O. et N.-O. d'Ambrym étaient sous les cendres du nouveau volcan entr'ouvert à

Dip-Point, volcan dont l'éruption de décembre 1913 détruisit complètement tous les Cocotiers de ces régions.

3° *Essaimage des Insectes de nouvelle génération.* — Cette marche du fléau provient de l'essaimage plus ou moins tardif des Insectes de nouvelle génération, du lieu de leur naissance vers un autre endroit plus ou moins rapproché, où ils trouveront plus grande abondance de nourriture et des palmes moins endommagées pour y déposer leurs œufs. Il est, en effet, tout à fait remarquable que les femelles pondent leurs œufs seulement sur des folioles n'ayant pas subi de morsures ou très peu atteintes. Or il ne pourrait en être ainsi si les individus provenant d'une génération demeuraient au lieu même où leurs parents ont vécu et où eux-mêmes ont passé une partie de leur existence. Avides de nourriture, les Insectes ont vite fait de mordre toutes les folioles d'un palmier. Celles-ci deviennent dès lors, sillonnées de petites fentes, impropres à servir de berceau et d'abri aux larves de la génération future.

Les Insectes nés d'une génération quittent donc le lieu de leur naissance et vont ailleurs faire nouvelle souche. Les dégâts se déplacent donc avec eux.

4° *Disparition et apparition rapide du Promecotheca en un lieu.* —

Ceci explique le fait si frappant de la disparition rapide du Coléoptère d'un endroit, même après une invasion grave du Promecotheca comme aussi son apparition presque soudaine en une autre région. Ceci explique encore le laps de temps qui s'écoule entre les apparitions successives du Coléoptère en deux lieux assez rapprochés. Ce laps de temps équivaut à celui que nous pouvons admettre pour la durée de la vie de l'Insecte, environ trois mois.

Quelques faits appuient notre opinion. A Vaté, autour de Port-Vila, lors de notre arrivée, le Coléoptère phytophage n'existait plus. Et cette disparition rapide de l'Insecte étonnait les planteurs, qui, en manière de plaisanterie, bénissaient notre venue, puisque notre seule présence avait suffi pour éloigner « les mouches ». Trois mois plus tard, à peu près, celles-ci réapparaissaient aux environs de Port-Vila et causaient de nouvelles alarmes parmi les colons. Or quelques semaines ne s'étaient pas écoulées que l'Insecte avait pour ainsi dire disparu des environs de Vila. Mais vers la même époque un colon me le signalait en abondance s'accouplant sous les palmes des Cocotiers du côté de Port-Havannah. Il semble donc très probable que ces individus qui apparaissent ici au moment où l'Insecte disparaît à Port-Vila sont ceux de nouvelle génération apparus dans ce dernier lieu, mais qui l'ont quitté pour aller faire souche ailleurs.

Autre exemple. Nous avons déjà signalé à Epi la marche du fléau de Diamand-Bay à Foreland, puis de cet endroit aux Charmettes. La distance entre ces deux plantations est d'environ deux kilomètres. Or, ce qui est à remarquer, c'est le temps qui s'est écoulé entre l'apparition de l'Insecte dans les cocoteraies de ces trois régions : 3 mois environ. C'est le temps nécessaire qu'une nouvelle génération vienne au jour. Il est donc encore une fois très probable que c'est la nouvelle génération issue à Diamand-Bay qui s'est transportée à Foreland, que c'est aussi la génération issue à Foreland qui s'est transportée plus loin aux Charmettes et

y a occasionné les dégâts que j'y ai constatés. A leur tour, après avoir assuré leur descendance aux Charmettes, les individus venus de Foreland sont morts et ce sont leurs descendants qui se sont dirigés vers le Nord et ont causé les dégâts observés.

L'apparition soudaine du Promecotheca sur la côte Nord d'Aoba, où il *n'était pas encore apparu*, ne peut s'expliquer selon nous qu'en admettant sa venue de la côte Sud où l'Insecte exerçait ses ravages trois mois auparavant et les dégâts qui commençaient à se remarquer dans les points de la côte où j'ai touché, étaient l'œuvre non pas des individus de la partie Sud d'Aoba, mais de leurs descendants, qui, nés là-bas, avaient émigré ici.

En résumé, apparition et disparition assez rapide de l'Insecte dans un endroit donné, intervalle d'environ trois mois entre l'apparition de l'Insecte en deux lieux voisins, tous ces caractères du fléau ne peuvent pour nous s'expliquer que par l'émigration de l'Insecte : c'est toujours une nouvelle descendance qui, se ransportant de son lieu de naissance dans un lieu rapproché, serait la cause des ravages observés sur les Cocotiers de ce dernier endroit.

5° *Atténuation rapide du mal.*

Il suit de là qu'un même lieu ne peut être ravagé deux fois de suite, du moins avec la même intensité, par l'Insecte. Et c'est en effet ce que l'on observe. Après une invasion de grande intensité, les dégâts diminuent rapidement d'importance. Et il ne peut en être autrement. En effet sur le nombre d'individus de même génération issus à un même moment et dans un endroit déterminé, il est hors de doute qu'un certain nombre font souche au lieu même de leur naissance au lieu d'aller, comme la grande masse de leurs congénères, chercher ailleurs leur nourriture et assurer leur descendance. Cette seconde génération autochtone, réduite encore par les attaques de ses ennemis naturels. Hyménoptères, Oiseaux, essaimera à son tour en grande partie ; une moindre proportion que tout à l'heure demeurera encore à son lieu d'origine pour perpétuer l'espèce, et ainsi de suite.

Les dégâts par conséquent suivront la même décroissance et diminueront de plus en plus au fur et à mesure que les générations se succèderont dans le même endroit. Le Promecotheca existera bien toujours là, mais ne commettra pas de ravages appréciables. Par lui-même, autant que par les ennemis qui l'assaillent, soit dans son jeune âge soit à l'âge adulte, l'équilibre se sera établi dans cette région jadis envahie par le l'Insecte, et les Cocotiers, après avoir souffert momentanément, reprendront leur bel aspect et toute leur vigueur.

Mais supposons qu'après plusieures générations, un essaim revienne faire souche dans cette cocoteraie qui depuis un certain temps n'a pas reçu la visite du Coléoptère, de nouveau, le fléau réapparaîtra pour le temps d'une génération, puis décroîtra et ainsi de suite.

Plus le temps qui s'est écoulé entre deux invasions venant de l'extérieur, est grand, plus la seconde invasion risque d'être sérieuse. Pendant ce laps de temps en effet les Hyménoptères, ennemis naturels du Promecotheca dont la multipli-

cation est fonction du Coléoptère, auront diminué proportionnellement à la décroissance de celui-ci. Le Coléoptère revenant dans une cocoteraie anciennement visitée par lui, exercera à peu près les mêmes dégâts que lors de sa toute première apparition dans la région.

Les diverses invasions du Promecotheca dans les différentes îles de l'archipel montrent ce fait d'une façon très frappante.

Un exemple nous en est donné par la désastreuse invasion du Coléoptère à Épi dans les diverses plantations de la côte S-O. et N-O., vers le milieu de 1913, la fin de cette même année et la première moitié de 1914. Il y avait deux ans que l'Insecte avait disparu de ces lieux.

Les invasions secondaires, à intensité décroissante, sont peu inquiétantes. Ce sont celles, en 1914, de Vaté, d'Ambrym côte N-O., de Mallicolo côte Est, de Santo côte Sud. Pour ces îles et ces régions c'est aux années passées qu'il faut se reporter pour observer le maximum de l'intensité du fléau.

C'est en 1913, pour Vaté, Ambrym, Mallicolo, que le fléau revêt son maximum. C'est deux années plus tôt, 1912, que le Promecotheca exerce les plus grands dégâts à Santo au canal du Segond. Aussi en juillet 1914, ne puis-je observer dans les diverses plantations de cette région que les dernières oscillations de l'invasion de 1912; le Coléoptère tout en existant n'exerce plus aucun dégât.

6° *Historique des invasions.*

Si nous remontons plus loin dans le passé, pour l'île de Vaté du moins, où les souvenirs se sont mieux conservés vu le plus grand nombre de planteurs, les renseignements recueillis nous montrent toujours les mêmes caractères dans les invasions de l'Insecte : localisation du mal à un moment donné avec maximum d'intensité suivi d'une décroissance rapide du mal. Ces renseignements nous indiquent aussi que l'Insecte phytophage existe de longue date déjà dans les îles.

A Vaté les cocoteraies des centres de Tagabé, Mélé, sont fortement attaquées en 1909. Celles de Vila et de Courbet ne le sont qu'en 1910. A ces invasions maxima succèdent de moindres attaques en 1911; celles-ci s'éteignent tout à fait en 1912. En 1913 recrudescence du fléau suivie en 1914 d'une rapide décroissance.

Pour les autres îles de l'archipel, voici les données que j'ai pu recueillir sur le fléau dans les années antérieures à mon passage :

Ambrym : c'est vers 1911 que commence l'invasion, elle est maxima en 1912 pour décroître en 1913-1914. Bien entendu ces indications ne concernent, en raison de la localisation du fléau, qu'une région de l'île : la région d'Olal à l'extrémité là plus septentrionale de la côte N-O. de l'île.

Épi : plantation des Charmettes sur la côte N-O. Très forte invasion du Promecotheca en 1911, puis décroissance en 1912 et reprise en 1914, mais moins prononcée qu'en 1911. Alors que dans cette année, tous les Cocotiers, ceux de la brousse et ceux du bord de la mer, avaient été attaqués par le Coléoptère, dans

la dernière invasion de 1914 ce sont les Palmiers au voisinage de la mer qui ont le plus souffert.

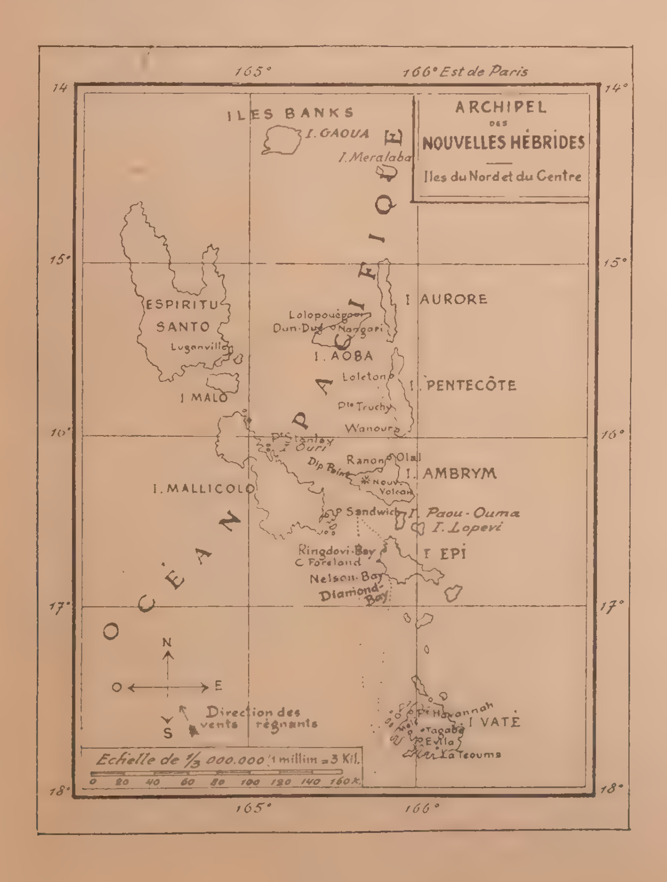
Pentecôte : Le Promecotheca y fit son apparition pour la première fois en 1911. Depuis il ne m'a pas été signalé comme ayant exercé de sérieux dégâts dans cette île. En juillet 1914, je constate un assez grand nombre d'individus en certains points de la côte Ouest.

Santo : Gros dégâts en 1912, ainsi que je l'ai dit, le long du canal du Segond, sur la côte Sud.

Entre les années 1900 et 1909, nous n'avons recueilli aucun renseignement sur les méfaits du Promecotheca dans les îles de l'archipel.

En 1900 le Promecotheca est apparu à Épi. C'est de M. Naturel, planteur depuis de longues années établi dans l'île que je tiens le renseignement.

Deux ou trois ans plus tôt, par conséquent vers 1897, ou 1898, l'Insecte avait fait son apparition sur la côte N.-O. d'Ambrym. D'après le Père Suaz alors missionnaire dans cette île, le fléau avait été d'une grande intensité. Toute la côte N.-O. de l'île depuis Ranon jusqu'à Dip-Point fut ravagée par l'animal. Beaucoup de Cocotiers moururent, toutes les feuilles ayant été dévorées par le Coléoptère.



La tige seule demeurait debout. Les autres Cocotiers, moins atteints par l'Insecte survécurent, mais demeurèrent trois ans sans rapporter, tant ils avaient souffert de cette première attaque du Promecotheca. Je dis première, car c'est la plus ancienne sur laquelle j'aie eu des renseignements précis provenant d'un témoin digne de foi. L'Insecte se manifeste encore les années suivantes par quelques ravages décroissants, puis période de calme jusqu'en 1911.

Une remarque doit être faite ici : si l'on compare les dates des premières apparitions du Promecotheca dans les différentes îles et la situation respective de celle-ci dans l'archipel (voir la carte), on est de suite frappé par le fait suivant : il semble que l'Insecte a rayonné de l'île d'Ambrym son premier foyer, pour se répandre dans l'archipel (du moins dans les îles du centre et du Nord, car je n'ai pas visité les trois petites îles formant le groupe Sud). L'île d'Ambrym semblerait donc être le centre de dispersion de ce ravageur. C'est vers les îles méridionales qu'il aurait d'abord émigré : Epi, la plus voisine (1900), Vaté plus éloignée (1909). Puis vers les îles du Nord : Pentecôte, île la plus voisine (1911), Santo (1912), Mallicolo (1913), Aoba (1914).

Tableau résumant l'extension du Promecotheca dans l'espace et le temps aux Nouvelles-Hébrides[1].

ILES		1897	1898	1899	1900	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916
Vaté.	Mélé.					+	—			+ —	—	—	+
	Tagabé.					+	—			+ —	—		
	Vila.						+	—		+ —	—		
	Courbet.						+	—		+ —	—	—	
Épi.	Côte S.-O.				+			+		+ —	— —	— +	
	Côte N.-O.									+	+ —	—	+
Ambrym.	Côte N.-O.	+	+	—	—				+	+ —	—	+	
	Côte S.-O.							+	—	—			
Pentecôte O.								+			+	+	
Santo Sud.									+	—	—	+	
Mallicolo E.									—	+	—		
Aoba.	Nord.										+		
	Sud.										+ —		

1. *Nota :* Le signe + indique la croissance, le signe — la décroissance du fléau. Les données relatives aux années 1915, 1916 inscrites sur le tableau sont dûes à des renseignements que nous ont communiqués deux planteurs depuis notre retour en France. En avril 1915, M. Ancelin d'Epi m'écrivait : « Les Cocotiers en ce

7° *Gravité des dégâts.* — Nous nous trouvons amenés à parler de la gravité du fléau qu'occasionne aux cocoteraies le *Promecotheca opacicollis*. Nous avons vu au cours de cette étude la nature des dommages matériels que l'Insecte adulte et sa larve causent aux folioles des Cocotiers. On comprend dès lors les dommages physiologiques que l'Insecte peut causer au Palmier et l'étendue du mal qui peut en résulter pour l'arbre, si un grand nombre de feuilles sont atteintes.

Trois grandes fonctions de la feuille sont en effet atteintes, sinon compromises : fonction chlorophyllienne, respiration et transpiration. La nutrition générale de l'arbre peut donc être gravement altérée : c'est un état sérieux de maladie, qui, s'il se prolonge est capable d'amener le dépérissement de la plante, l'anémie, et le prédispose à mille autres attaques d'ennemis divers, Insectes ou Champignons, dont l'action néfaste s'ajoutant à celle du Promecotheca pourra amener la mort de l'arbre.

Dans la grande invasion d'Ambrym de 1897-1898, d'après les renseignements du Père Suaz, bien des Cocotiers la moitié, affirmait ce missionnaire, furent tués sur la côte N.-O. d'Ambrym par le Coléoptère phytophage.

A Santo, un planteur m'a signalé que, lors de l'invasion du Promecotheca de 1912, bien des vieux Cocotiers de la brousse moururent à la suite de l'attaque de l'Insecte.

Ce sont les deux seuls exemples qui m'ont été cités de mort de Palmiers du fait du Promecotheca. L'un et l'autre concernent des Cocotiers indigènes déjà assez âgés. Dans les plantations de Cocotiers relativement récentes, aucun cas semblable ne m'a été rapporté, et personnellement je n'en ai constaté aucun. On peut donc admettre que, généralement, le préjudice causé ne va pas jusqu'à la mort de l'arbre, si celui-ci se trouve dans des conditions normales, et dans un état de vigueur satisfaisant.

Mais si l'attaque de l'Insecte n'entraîne que rarement et dans des circonstances spéciales la mort du Cocotier, il est certain qu'elle provoque toujours chez celui-ci une diminution de vigueur par suite d'une tare maintes fois constatée consistant en ce que, là où le Coléoptère a exercé ses ravages d'une façon sérieuse la floraison se fait mal et la récolte baisse sensiblement[1].

Quel est le taux des pertes ? Nous n'avons pu l'établir, n'ayant pu nous procurer auprès des planteurs les chiffres réels de leur production annuelle de coprah pendant plusieurs années consécutives, avant et après l'apparition du Coléoptère ravageur dans leurs cocoteraies. Du reste il est très probable que ce taux eût été très variable suivant les plantations et les îles.

moment sont magnifiques avec une grande esperance de récolte. Pas trace d'un seul Promecotheca. » En septembre de la même année M. Largeau de Vaté me disait : « L'Insecte continue à être un fléau important, mais je ne crois pas qu'il fasse jamais plus de dégâts qu'en 1913-1914. » Enfin cette année, le 10 juin 1916, M. Angelin d'Epi m'écrivait : « J'ai le regret de vous dire que de nouveau nos Cocotiers sont atteints par l'Insecte dévastateur d'une façon générale, depuis Foreland jusqu'à la partie Nord de l'île. La partie Sud est presque indemne, mais en général les Cocotiers sont atteints quand les nôtres dans la partie Nord sont en bon état et inversement. L'Insecte a commencé ses dégâts vers le mois de février, Ambrym est atteint depuis l'année dernière, Santo et les autres îles ont été également ravagées. »

1. Tres souvent dans nos promenades dans les cocoteraies de Vaté le même fait m'a été signalé par des

Par les relevés des exportations et importations de coprah du service des douanes, à Port-Vila, nous avions pensé pouvoir arriver à nous faire une idée de pertes subies en gros dans la production de coprah pour l'ensemble des plantations de l'archipel, du fait de l'Insecte. Mais ce service des douanes est de date toute récente, commencement de 1914; le relevé des chiffres inscrits au cours de si peu de mois ne nous aurait donc rien appris, aucune comparaison ne pouvant être établie avec les années passées.

Nous devons donc nous contenter des données que les uns et les autres ont pu nous fournir. Dans son rapport au syndicat agricole français des Nouvelles-Hébrides, M. Colardeau, de Vaté, pense que, du chef du Promecotheca, les récoltes de cocos tombent parfois à un quart de la normale. M. Lançon, à Epi, m'a d'ailleurs donné des chiffres précis dont la proportion est voisine d'un quart : 10.000 Cocotiers environ de 8 à 15 ans ont produit, avant le passage de l'Insecte, 43.913 kilos de coprah; après l'invasion, 11.000 kilos seulement.

M. Renner, à Vaté, évalue les pertes occasionnées par l'Insecte phytophage aux 2/3 de la récolte normale.

Chez M. Fraser, à Epi, la récolte qui était en 1913, avant l'apparition de l'Insecte dans ses cocoteraies, de 80 tonnes, tombe, après le passage du Promecotheca à 30 tonnes. Ici donc les pertes sont voisines de 2/3.

Encore à Epi, chez M. Naturel, 27 tonnes environ de coprah sont produites par 15.000 Cocotiers âgés de 6 à 7 ans, après l'invasion de l'Insecte en 1913. En admettant que, pour faire une tonne de coprah, il faille 6.000 cocos, on obtient le chiffre de 10 à 11 cocos par arbre, ce qui est un chiffre bien au-dessous de la moyenne admise pour un arbre sain et en pleine vigueur, moyenne qui est de 40 cocos environ.

§ VI. — CONCLUSIONS.

Les quelques exemples donnés à la fin de ce travail, suffisent pour établir la nocivité du Promecotheca. Cette nocivité est d'ailleurs, d'une intensité fort variable. S'agit-il d'une première invasion de l'Insecte ou d'apparitions secondaires, la gravité des dégâts est fort différente : Autant la première peut être redoutable, autant les autres seront généralement bénignes, toutes choses égales d'ailleurs.

colons des autres îles) j'ai rencontré des Cocotiers dont le stipe était étranglé à une certaine hauteur du sol, 4 à 5 mètres, sur une longueur de 40 à 50 centimètres. Ce défaut de croissance provient manifestement d'un défaut de nutrition de l'arbre pendant une période d'une certaine durée. Est-ce aux dégâts occasionnés par le Coléoptère dans le système foliaire du palmier ou à d'autres ennemis de celui-ci qu'il faut rapporter cette anomalie dans le stipe? Nous ne saurions le dire. Lorsque quelques années se seront écoulées depuis la dernière grande invasion du Promecotheca, si les mêmes signes du défaut de nutrition, se manifestent dans le tronc des Cocotiers, on pourra les rapporter avec moins de chances d'erreur à l'Insecte ravageur que nous étudions. Pour l'instant le seul fait qui pourrait faire attribuer au Promecotheca ces constrictions, encore une fois très sensibles, c'est que l'Aréquier, autre genre de Palmier attaqué par le Coléoptère présente quelquefois dans son tronc les mêmes anomalies.

Localisation du fléau à un moment donné, gravité des dommages lors d'une première apparition de l'Insecte dans une région, lenteur relative dans le cheminement de l'Insecte d'un endroit dans un autre, tels sont les faits essentiels que le planteur a intérêt à retenir : ils indiquent combien il importe pour la sauvegarde de leurs cocoteraies que tous les colons unissent leurs efforts et s'opposent au mal dès son apparition. Un endroit contaminé à un moment donné peut infester toute une région, toute une île, si, dès l'apparition de l'Insecte nuisible à cet endroit, le planteur demeure inactif. Il doit donc avoir conscience que le mal dont il constate le début peut s'étendre et se généraliser. Il doit, par tous les moyens dont il dispose circonscrire le foyer d'infection et par une coopération méthodique avec les autres planteurs de la région organiser la lutte en prenant pour base les procédés de destruction mécaniques, physiques ou chimiques qui ont été indiqués au cours de ce mémoire. Il doit savoir, d'autre part, que si les Cocotiers ne sont dévastés que d'une façon temporaire par le Promecotheca, c'est à l'action régulatrice des ennemis naturels de ces Insectes, qu'il le doit : parmi ces auxiliaires ceux qui jouent le rôle le plus considérable sont deux minuscules moucherons dont l'un pond ses œufs dans les œufs mêmes du ravageur, tandis que l'autre s'attaque au Coléoptère pendant sa vie larvaire. Nous avons fait connaître en détail les caractères et le mode d'existence de ces deux nouveaux Hyménoptères Chalcidiens et nous avons montré comment on peut hâter leur apparition ou leur multiplication dans les foyers de Promecotheca où leur heureuse influence tarde à se manifester naturellement. Le planteur se souviendra enfin que l'une des meilleures méthodes pour tenir en échec les ennemis des plantes[1] est de donner à ces dernières les moyens de se défendre et de les mettre en état de résistance : il s'appliquera donc à entretenir la vitalité des Cocotiers par des fumures énergiques et appropriées, par des façons répétées, ainsi que par des ensemencements de plantes fertilisantes pouvant servir d'engrais verts[2]. En tenant compte des conditions et des facteurs qui viennent d'être mentionnés, les colons parviendront à défendre leurs plantations contre les ennemis qui les ravagent et à les maintenir dans un état de vigueur suffisant pour obtenir une récolte rémunératrice.

1. Dans le cas actuel il s'agit non seulement du *Promecotheca opacicollis*, mais encore de nombreuses Cochenilles telles que *Diaspis Boisduvali* espèce d'une extrême abondance qui souvent recouvre comme d'un givre les palmes des Cocotiers, *Dactylopius dubius*, *Lecanium tesselatum*, *Lecanium hemisphæricum* qui toutes sucent la sève nourricière de l'arbre. Des démarches avaient été entreprises par le président du syndicat français des Nouvelles-Hébrides et par nous-mêmes pour l'acclimatation de certaines Coccinelles d'Australie particulièrement utiles contre ces ravageurs et qui, dans de nombreux pays, ont rendu de signalés services. Les événements qui se sont précipités en Europe dans la deuxième moitié de l'année 1914 ne nous ont pas permis de réaliser les projets formés et en voie d'exécution. Il est à souhaiter qu'ils puissent prochainement s'accomplir pour le bien de tous les planteurs Hébridais.

2. Voir le rapport de M. Colardeau, *loc. cit.*

TABLE DES MATIÈRES

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

SUR LES CHAMPIGNONS PARASITES DES INSECTES

par A. Paillot,

Chef de la Station entomologique de Beaune.

I. Faits d'observation.

1° Au mois de mars 1914, Gaumont observait, dans la région d'Orléans, une épidémie sévissant sur l'Hylésine du Frêne. Le Champignon, isolé des Insectes momifiés et cultivé sur milieu de Sabouraud[1] et sur pomme de terre, donnait un feutrage blanc abondant. L'appareil conidien, constitué par des glomérules où l'on reconnaissait assez nettement le mode sympodique d'insertion des conidies, était celui d'un *Beauveria* typique. J'identifiai le Champignon avez *Beauveria globulifera*. Les Hylésines momifiées étaient assez communes, mais la maladie causée par le Champignon n'avait pas l'allure nettement épidémique constatée, certains hivers, par exemple, sur l'Altise de la Vigne. La raison de cette différence doit être cherchée, vraisemblablement, dans le mode d'hivernation particulier à chaque Insecte : les Altises se réunissent, souvent en très grand nombre, dans les abris d'hiver généralement placés dans le voisinage immédiat du sol, c'est-à-dire dans un milieu où règne toujours une humidité plus ou moins grande, favorable au développement des Champignons. Les Hylésines, au contraire, quand elles hivernent à l'état adulte, sont toujours à une distance plus ou moins grande du sol et ne restent pas groupées comme les Altises.

2° Vers la fin du même mois, j'eus l'occasion d'étudier à Courbevoie, dans la banlieue de Paris, une épidémie très meurtrière sur des chenilles souterraines

1. Pour préparer le milieu de Sabouraud, mettre 10 gr. de peptone Chassaing dans 1 l. d'eau distillée, faire bouillir puis filtrer après avoir alcalinisé legèrement avec un peu de solution de soude à 10 %.

Ajouter 15 gr. de gélose et placer dans l'autoclave pendant 3/4 d'heure à la température de 120°.

Faire dissoudre dans un peu d'eau distillée 35 gr. de maltose brut en chauffant. Mélanger cette solution à la premiere puis filtrer sur papier Chardin (prendre un entonnoir très conique). Stériliser pendant 10 m. et répartir le milieu dans des tubes.

d'Hépiale. Ces chenilles avaient causé d'assez importants dégâts dans une pépinière de cette localité, en dévorant les racines de Tulipe, Acer, Muguet, Phlox. Au moment de ma visite, le 27 mars, un certain nombre de pieds étaient déjà très endommagés mais les dégâts semblaient s'arrêter. En cherchant sous les pieds les plus atteints, il était rare de trouver des chenilles vivantes : en une demi-heure, j'en trouvai seulement 7, dont 3 en voie de chrysalidation. Par contre, je rencontrai des chenilles momifiées en nombre considérable ; quelques unes étaient à l'état de momies cassantes (dragées), les autres présentaient l'aspect ordinaire avec un mycelium s'étendant tout autour du cadavre et formant parfois des cordons rhyzomorphiques plus ou moins étendus. A l'examen microscopique, il n'était pas possible d'identifier le Champignon : les conidies étaient rares, et détachées de leur support. Ensemencé sur milieu SABOURAUD ou gelose VEILLON[1] ce Champignon donnait un feutrage abondant, puis la culture s'arrêtait au bout de quelques jours et il se formait les glomerules de conidies ovoïdes caractéristiques du genre *Beauveria* et de l'espèce *densa* de Linck. Cette espèce a été signalée particulièrement sur les vers blancs dont le mode de vie se rapproche beaucoup de celui des chenilles d'Hépiale.

3° Pendant l'automne 1911, j'avais observé dans une vigne de Germolles (Saône-et-Loire), régulièrement ravagée depuis plusieurs années par les chenilles de Cochylis et d'Eudemis, que la plus grande partie des chrysalides dissimulées sous les écorces (80 % environ) étaient parasitées par *Spicaria farinosa*, var. *verticilloïdes*. En 1913, l'épidémie était tout aussi violente : il n'était pas rare de rencontrer jusqu'à 5 et même 7 momies sur un même cep, quelques-unes formant une masse pulvérulente blanche telle qu'elle émergeait de l'écorce et s'épanouissait sous forme d'une petite touffe blanche. La plupart se trouvaient dans la partie la plus basse du cep en partie recouverte de terre par suite du buttage automnal. Les seules vivantes se rencontraient dans les parties les plus élevées du vieux bois ou sur les branches. Il est intéressant de remarquer que *Spicaria verticilloïdes* présentait cette année un nombre tout à fait anormal de très belles formes corémiées.

Un certain nombre d'échantillons étaient parasités par une Ascomycète que j'ai identifié avec *Melanospora parasitica* dont Kihlman a fait une étude détaillée en 1885, et qui fera l'objet d'un travail spécial ultérieur.

1. Formule de préparation de la gélose VEILLON :

Eau	1 l.
Viande	500 gr.
Peptone	10 gr.
Sel marin	5 gr.
Sucre	7 à 15 gr.
Gelose	8 à 12 gr.
Nitrate de potasse	1 gr.

Faire macérer la viande jusqu'à putréfaction. Passer sur mousseline. Apporter peptone, sel et gelose. Chauffer à 100° pendant 10 m. Alcaliniser avec lessive de soude. Chauffer à 120 pendant 1/2 h. Laisser refroidir au-dessous de 60°. Coller. Ajouter le sucre préalablement fondu et 2 blancs d'œuf. Chauffer de nouveau à 120° 1/2 h. — Filtrer sur un papier CHARDIN. Répartir en tubes sur 10 à 12 cm. de hauteur. Stériliser pendant 3 j. en chauffant à 100° pendant 15 m.

Au cours de mes recherches dans la vigne de Germolles, j'ai trouvé sur un vieux lambeau d'écorce un Rhynchite momifié recouvert de pulvérulence blanche, particulièrement à la partie antérieure du corps. Le Champignon isolé de cette momie était nettement différent de celui de Cochylis : je l'identifiai avec *Beauveria globulifera*. Le fait de n'avoir jamais trouvé à Germolles de chrysalides parasitées par cette espèce porterait à faire admettre une certaine immunité de Cochylis et Eudémis vis-à-vis de *B. globulifera*. En tout cas, sa présence dans la vigne semble bien indiquer qu'une pulvérisation de spores est inutile, puisque celles qui s'y trouvent naturellement sont impuissantes à créer un foyer d'épidémie. On n'a d'ailleurs jamais signalé sur Cochylis ou Eudémis d'épidémies naturelles causées par *Beauveria globulifera*. Par contre sur les Altises de la vigne, qui cohabitent généralement avec ces deux Insectes, on a souvent observé des cas de mortalité élevée. Il y a lieu d'insister sur ces faits, au moins pour mettre en garde les expérimentateurs, contre la difficulté de trouver des terrains d'expérience offrant des garanties suffisantes au point de vue de l'absence naturelle des germes que l'on se propose de multiplier,

4° A Lemuy, dans le Jura, sous les écorces de Sapins envahis par les Bostryches, j'ai remarqué qu'un assez grand nombre de *Tomicus* à l'état larvaire et parfait, ainsi que plusieurs grosses larves de Scolytide, étaient momifiées. Les Champignons isolés des cadavres appartenaient à deux espèces différentes : l'une, *Spicaria farinosa* signalée partout et dont la variété *verticilloïdes* se rencontre plus spécialement dans les vignes, l'autre *Botrytis bassiana* ou mieux *Beauveria bassiana* connue comme parasite du Ver à soie. On sait que la spécificité parasitaire des Mucédinées entomophytes est assez faible et qu'elles sont douées d'une grande ubiquité. Il n'est donc pas étonnant que la même espèce, qui parasite le Ver à soie, parasite aussi des Insectes xylophages de forêts de Sapins dans une région fort éloignée de la zone séricicole.

Faits d'expérience

En 1913, la production en grand des spores de *Spicaria farinosa* avait été obtenue en utilisant comme support, des rouleaux de toile imprégnée de liquide nutritif. Ce procédé ne me paraissant pas donner des germes en quantité suffisante, j'ai fait construire des armoires spéciales dont l'intérieur, bien à l'abri des poussières extérieures, était aménagée pour recevoir une dizaine de plateaux creux disposés en tiroirs superposés. Deux faces de l'armoire étaient constituées par des portes vitrées, une des faces laterales était percée de trous superposés, chacun d'eux correspondant à l'intervalle qui sépare 2 plateaux. Les trous, obturés par un tampon de coton, permettaient l'aération facile de l'intérieur, en même temps qu'ils servaient pour l'ensemencement du milieu de culture.

Le substratum était constitué par des cubes de pommes de terre de 1/2 centi-

mètre à 1 centimètre de côté. Ces cubes étaient stérilisés une demi-heure à 120° puis répartis sur les plateaux, flambés au préalable avec une flamme de gaz. Afin d'entretenir une humidité suffisante et pour empêcher que la pomme de terre ne se dessèche, je versais dans chaque plateau une petite quantité de liquide sucré préparé suivant la formule :

Glucose	30 gr.
Glycérine	40 gr.
Eau	940 gr.
Acide lactique	quelques gouttes.

Le liquide était stérilisé à 120° puis, sans attendre le refroidissement complet, versé sur les cubes de pomme de terre. L'armoire étant ainsi prête pour la culture, j'ensemençais le Champignon aussi largement que possible, en partant d'une émulsion de spores dans de l'eau gélatinée. Ces spores provenaient d'une culture pure de 1re génération, c'est-à-dire d'une souche ensemencée directement avec les spores d'une chrysalide momifiée.

Au bout de quelques jours, la surface de chaque plateau apparaissait recouverte d'un épais feutrage blanc qui prenait de plus en plus l'aspect pulvérulent.

Le 26 mai, j'utilisai dans une expérience en grand à Blagny, dans la Côte-d'Or, toute la récolte d'une armoire-étuve ensemencée le 16 avril. La récolte des spores était faite en répandant une certaine quantité de fécule sur chaque plateau de façon à retenir les spores. Le contenu du plateau était ensuite recueilli avec soin et mis en sac. J'avais essayé de broyer toute la masse, pour l'homogénéiser, en me servant d'un hache-viande, mais les résultats furent médiocres et je renonçai au broyage.

Au moment de l'emploi, je préparai sur place l'émulsion en utilisant de l'eau gélatinée à raison de 60 grammes de gélatine pour 200 litres d'eau. La gélatine était fondue au préalable dans un peu d'eau chaude; son rôle était de favoriser l'émulsion (on sait que la gélatine, même en petite quantité, a pour effet de s'opposer à l'agglutination des spores entre elles) et de la rendre plus mouillante.

L'émulsion fut pulvérisée, comme les bouillies ordinaires, au moyen d'un pulvérisateur à dos d'homme. Les ouvriers avaient ordre de viser plus particulièrement les grappes; le traitement fut très bien exécuté, l'émulsion mouillait bien les grappes et peu d'entre elles furent épargnées. Le temps était relativement froid et pluvieux; il paraissait donc assez propice au développement des Champignons. L'époque du traitement coïncidant avec la période d'éclosion des jeunes larves celle-ci devaient trouver, dès leur sortie de l'œuf et à profusion, des spores du Champignon destructeur des chrysalides d'hiver.

Pour compléter et parfaire l'expérience, j'ai traité moi-même plusieurs rangées de ceps avec deux émulsions différentes, l'une préparée avec de l'eau gélatinée et des chrysalides momifiées récoltées à Germolles, le 13 mai et dans le courant d'avril; l'autre, avec une culture pure de 2e génération, sur pomme de terre. De petites chenilles étaient déjà écloses et visibles au milieu des grappillons, mais

la plupart des œufs n'étaient pas éclos, même un certain nombre de papillons volaient encore dans la vigne.

Le 13 juin, un certain nombre de grappes prélevées sur les ceps traités furent examinées très attentivement au laboratoire. Les jeunes chenilles étaient relativement nombreuses, et de grosseur très variable; aucune ne présentait trace de maladie; aucune n'avait succombé sous l'action du parasite dont les germes se trouvaient cependant à portée de chacune d'elles. Il n'est donc pas possible de recommander la pulvérisation de spores de *Spicaria verticilloïdes* pour lutter efficacement contre Cochylis et Eudémis. L'expérience de Blagny peut être considérée, je pense, comme suffisamment démonstrative à ce sujet puisqu'il n'a pas été constaté de résultat positif, même partiel. Je rappelle qu'en 1912 (voir Annales des Épiphyties, t. I), mes expériences de contamination artificielle des Cochylis et Eudémis, au moyen de spores de *Spicaria verticilloïdes*, n'avaient déjà donné aucun résultat positif.

Une deuxième expérience de contamination artificielle a été faite le 7 juin sur Puceron lanigère, suivant les indications de M. Le Moult et en utilisant des spores de Champignons cultivés par lui. Une dizaine de Pommiers, tous recouverts de Pucerons lanigères, ont été traités rigoureusement d'après les instructions données par M. Le Moult et que je transcris intégralement.

1° *Préparation du sol*. Débuter le pied des Pommiers jusqu'aux grosses racines, et tracer entre les arbres un sillon de 0m08 de largeur sur 0m06 de profondeur.

2° *Épandage des Cryptogames*. Sur les arbres ainsi préparés, pulvériser avec un jet pas trop fin, les parties aériennes et le tronc.

3° Dans le sillon et au pied des arbres, éparpiller le substratum indépendamment d'une légère pulvérisation.

4° Combler la cuvette et le sillon par de la terre ameublie sans tasser.

Observations. Laisser des parties intactes comme témoin; par exemple, traiter la moitié d'une ligne à une extrémité et l'autre ligne à l'extrémité opposée.

Champignons à employer. Associer tous ceux que l'on possède en même proportion, de préférence *Sporotrichum globuliferum*.

Quantité de Champignons à employer (Spores et substratum compris) : 200 gr. pour 10 l. d'eau, soit environ 2 tubes 1/2.

Composition de l'eau. Eau ordinaire : 10 l., sucre : 200 gr. ou mélasse, 300 gr.

Préparation. Le sol étant préparé, faire la dissolution dans un baquet propre. Le transporter au lieu d'opération; 1° ouvrir les tubes; — 2° en vider le contenu sur un journal ou dans une caisse; — 3° malaxer entre les mains, au-dessus du baquet à eau sucrée, les morceaux de pomme de terre; — 4° mettre de côté ce qui n'est pas émietté suffisamment; — 5° bien mélanger; — 6° enlever les débris solides restés sur le filtre du pulvérisateur et les joindre à ceux conservés entre les mains; — 7° pulvériser soigneusement; — 8° épandre les parties solides précédentes dans la cuvette et le sillon entre les arbres; — 9° couvrir ces parties de terre meuble.

Ces instructions détaillées ont été suivies de point en point par l'opérateur.

La pulvérisation fut abondante et il est permis d'affirmer, sans exagération, que bien peu de Pucerons ne furent pas exposés directement aux causes d'infection; d'autre part, le temps était très humide, bien qu'un peu froid. Cependant 15 jours après le traitement, malgré un examen minutieux des arbres traités, il ne me fut pas possible de trouver un seul Puceron momifié, et dans la suite, le propriétaire ne constata aucune différence entre les arbres traités et les témoins. Ici encore, les essais d'infection artificielle échouèrent complètement; comme dans l'expérience sur Cochylis, il ne fut pas possible d'observer le moindre résultat positif et cependant, dans les deux cas, les conditions extérieures paraissaient favorables au développement des Champignons. On peut objecter que les spores pulvérisées n'étaient pas assez virulentes vis-à-vis des Insectes qu'on se proposait de détruire, mais les cultures employées étaient de 2[e] génération; or, pratiquement, il est impossible d'utiliser celles qui proviennent directement des momies Peut-être serait-il possible d'augmenter cette virulence des spores, mais la question est loin d'être résolue.

NOTE SUR LE CRIOCÈRE DE L'ASPERGE

ET SES PARASITES

par A. PAILLOT.

Pendant la campagne d'été 1914, mes observations ont porté principalement sur les Insectes nuisibles aux cultures potagères de la région maraîchère d'Auxonne et des environs de Dijon, et en particulier sur le Criocère de l'Asperge. Les Criocères étaient extraordinairement abondants cette année et menaçaient très sérieusement les importantes plantations de la région. Les dégâts furent cependant très limités, grâce à l'activité de deux précieux auxiliaires : l'un, *Tetrastichus asparagi* Craw, se rencontrait presque exclusivement dans la région d'Auxonne, et principalement dans le voisinage de Tillenay; l'autre, *Meigenia floralis*, se rencontrait fréquemment dans les plantations des environs de Dijon. Je n'ai jamais trouvé le premier dans cette dernière région, par contre *Meigenia floralis* ne paraissait pas exister dans les plantations d'Auxonne.

Tetrastichus asparagi est un petit Chalcidien dont la biologie est assez intéressante. Voici les notes que j'ai prises au cours d'une observation, le 3 juin : j'observe d'abord, sur une tige d'asperge, qu'un certain nombre d'œufs de Criocère sont aplatis et comme vidés; pourtant ils n'ont nullement l'aspect d'œufs éclos, il reste même encore un peu de matière glaireuse à l'intérieur de la coque. Sur quelques-uns, qui paraissent intacts, je remarque bientôt de petits Hyménoptères bleu-verts qui semblent occupés à pondre. L'un d'eux est observé sous la loupe après avoir détaché la petite branche qui le porte. Les mouvements plus ou moins brusques que je fais pour prendre et approcher le rameau, ne le dérangent nullement. Il explore attentivement la surface de l'œuf de ses antennes coudées; pendant 1/4 d'heure je l'observe ainsi palpant tous les points de la surface; je le crois occupé à chercher un endroit favorable pour pondre : bientôt je l'aperçois en effet qui se fixe solidement sur l'œuf, les deux pattes antérieures sur la partie supérieure, les deux médianes, sur la partie basilaire et les deux postérieures, sur le rameau qui sert de support; les antennes coudées sont dirigées en avant, la tarière, d'une extrême finesse et repliée sous le corps au

repos, est dirigée normalement à la surface de l'œuf; puis l'Insecte recourbe l'abdomen en dedans, abaisse tout le corps d'un mouvement brusque en fléchissant sur les pattes et se porte un peu arrière; la tarière pénètre ainsi facilement au travers de la coque, mais elle en sort peu après pour pénétrer à nouveau; l'opération de va-et-vient dure 2 minutes, chaque fois je constate un léger déplacement de l'extrémité de la tarière. Il semble donc que le but de l'Insecte est de faire un trou d'une certaine dimension dans la coque. Ce travail préparatoire terminé, on peut apercevoir une très petite gouttelette sourdre par le trou; l'Insecte applique aussitôt son extrémité buccale en ce point et commence à sucer le liquide glaireux qui constitue la masse de l'œuf. Petit à petit, le vide se fait et la surface commence à se déprimer légèrement, puis, deux plis se forment de chaque côté de l'ouverture; finalement, l'œuf apparaît tout aplati. Quand il ne s'écoule pas de liquide par la piqûre, l'Insecte enfonce à nouveau sa tarière. J'en observai un qui, à quatre reprises différentes, pendant 20 minutes, ne cessa d'accomplir cette manœuvre. Chaque fois, il reculait et cherchait la gouttelette en promenant l'extrémité buccale à la surface, les antennes vibrantes dirigées en avant.

Chaque Insecte détruit ainsi, pour se nourrir, un certain nombre d'œufs de Criocère et il suffit de voir la quantité d'œufs aplatis sur un pied d'asperge pour juger du rôle important que joue ce petit Hymenoptère dans la lutte contre le Criocère. Parmi ceux qui paraissent intacts, un certain nombre ont reçu des pontes de *Tetrastichus;* la ponte s'effectue de la manière décrite plus haut; les œufs du Chalcidien n'empêchent pas le développement de l'hôte; la larve vivante héberge ses parasites, presque toujours au nombre de 3 et quelquefois, mais assez rarement au nombre de 8 ou 9, jusqu'à leur pupation; puis elles meurent et les parasites se chrysalident. Il serait intéressant de bien connaître toute la biologie de ce Chalcidien et surtout, de savoir comment il se conserve d'une année à l'autre : on aurait ainsi la possibilité de favoriser sa multiplication et de l'introduire là où il manque. Il a été étudié par H. F. Fernald en juillet 1909, en 1912 il l'a observé en grand nombre à Riverhead, Long Island N. Y. La même année, il a fait l'objet d'une étude assez succincte de Russel (H. M.) et Johnston (F. A.). En Europe, sa présence n'a jamais été signalée.

L'autre parasite, *Meigenia floralis* est beaucoup mieux connu : on trouvera des détails très intéressants sur sa biologie dans le travail de Pantel publié en 1910 dans « *la Cellule* ». La plus grande partie des larves de Criocère trouvées dans les plantations d'asperges des environs de Dijon étaient parasitées, la présence du parasite se manifestant tout de suite par ses œufs d'un blanc porcelainé collés en différents points de la surface du corps. Il n'était pas rare d'en trouver 3 et même 4 sur la même larve.

1. (The life history of *Tetrastichus asparagi* Crawf. *I. Econ. Entom.* (Concord. U. S. A.) V. N° 6 déc. 1912).

LA LUTTE CONTRE LES MALADIES DES PLANTES

EN ITALIE

(NOTE COMPLÉMENTAIRE) (1)

par H. LATIERE.

Depuis la rédaction de notre Rapport, le gouvernement Royal Italien a pris plusieurs décrets importants — dont celui du 25 avril 1917, fixant l'organisation du Service phytopathologique ; — nous en donnons ci-après les textes.

Décret-Loi du 31 mai 1917 portant modification au texte unique des lois contre la diffusion du phylloxéra en Italie.

(*Gazzetta ufficiale* n° 180, 31 juillet 1917).

ARTICLE UNIQUE. — L'art. 9 de la loi du 26 juin 1913, n° 786, est ainsi modifié.

« Le Gouvernement a la faculté de grouper et de publier dans un texte unique, après consultation du Conseil d'État, les dispositions contenues dans les lois du 6 juin 1901, n° 255; du 7 juillet 1907, n° 490; du 24 mai 1874, n° 1934; du 30 mai 1875, n° 2517; du 29 mars 1877, n° 3767; du 3 avril 1879, n° 4810; du 14 juillet 1881, n° 301; du 29 avril 1883, n° 1295 et du 12 février 1888, n° 5202 (3me série), avec les dispositions contenues dans la loi du 26 juin 1913, n° 786, ainsi que de régler, en se basant sur les lois en vigueur, la condition des délégués du service antiphylloxérique et des assistants techniques, en déterminant en même temps la contribution que les Consortiums antiphylloxériques auront la faculté d'ajouter à leurs émoluments.

Il sera pourvu à l'application du texte unique faisant l'objet du présent article par un règlement *ad hoc* qui devra être approuvé par décret royal sur la proposition du Ministre de l'Agriculture.

Le présent décret sera présenté au Parlement pour être converti en loi. »

(1) Voir Rapport, page 76.

Décret du 31 mai 1917 réglementant la délivrance des certificats phytopathologiques aux producteurs et commerçants de plantes ou parties de plantes.

(*Gazzetta ufficiale*, n° 180, 31 juillet 1917).

Article premier. — Les certificats d'immunité, dont il est question à l'art. 8, n° 5, du règlement du 12 mars 1916, n° 723, sont délivrés aux producteurs de plantes soumises à la surveillance suivant les règles établies dans les art. 12 et 13 du même règlement, moyennant le payement d'un droix fixe proportionnel à l'extension des cultures à inspecter.

Le droit fixe est de 5 lires dans les cas où la superficie totale soumise à la surveillance ne dépasse pas 1 ha, de 5 lires pour le premier ha, et de 3 lires pour chaque ha ou fraction d'ha subsèquent dans les autres cas.

Art. 2. — Le droit fixe doit être versé à l'Office du Registre contre quittance, détachée du mod. 72-A, et affecté au chapitre du bilan des entrées « Taxes diverses et revenus de services publics perçus par les agents des Domaines ».

La quittance doit être présentée par le producteur au Directeur de l'Observatoire régional de Phytopathologie qui en prend note dans le registre *ad hoc* où il transcrit la date du payement, le numéro de la quittance et le fonctionnaire auquel a été fait le versement.

Il ne sera délivré aucun certificat à quiconque ne se sera pas mis en règle quant au payement du droit indiqué dans l'article précédent.

* * *

Décret du 25 avril 1917 fixant l'organisation du service phytopatologique.

(*Gazzetta ufficiale* n° 144, 19 juin 1917).

Article premier. — Le Service phytopathologique est assuré par les observatoires régionaux de phytopathologie consignés dans la liste annexée au présent décret, dans laquelle sont indiqués, pour chaque observatoire, la circonscription, le personnel régulier et les autres délégués phytopathologiques attachés à l'établissement.

Art. 2. — Les inspecteurs royaux pour les maladies des plantes ont la faculté de contrôler dans tout le Royaume et à n'importe quel moment les services confiés aux délégués phytopathologiques, par le règlement du 12 mars 1916. Ils sont tenus, toutefois, à informer immédiatement le directeur de l'observatoire régional de phytopathologie du résultat de leur inspection.

Art. 3. Les délégués régionaux de phytopathologie exercent les fonctions

de contrôle et de police sanitaire des végétaux seulement dans la circonscription de l'observatoire auquel ils sont affectés. Cependant, toutes les fois que, se trouvant en dehors de leur circonscription, ils ont l'occasion d'observer des plantes ou des parties de plantes mises en vente ou expédiées en vue de la vente, infectées par des maladies les rendant possibles de séquestration, ils sont tenus à les faire séquestrer par les autorités locales, en en informant immédiatement le directeur de l'observatoire pour les mesures à prendre ultérieurement.

Observatoires régionaux de phytopathologie.

1. **Turin** : R. Osservatorio autonomo di Fitopatologia.
Provinces de Torino, Novara, Cuneo.
Directeur : P. Voglino. Délégués : V. Bongini, T. Ferraris.

2. **Casalmonferrato** : Osservatorio consorziale di Fitopatologia.
Provinces de Alessandria.
Directeur : L. Gabotto. Délégué : M. Topi.

3. **Milan** : Laboratorio di Patologia Vegetale della R. Scuola Superiore di Agricoltura.
Provinces de Milano, Como, Bergamo, Sondrio.
Directeur : L. Montemartini. Délégué : U. Brizi.

4. **Pavie** : R. Laboratorio Crittogamico.
Provinces de Pavia, Cremona, Brescia, Piacenza, Parma.
Directeur : G. Briosi. Délégués : R. Farneti, G. Pollacci, E. Mameli, L. Maffei, M. Turconi.

5. **Conegliano** : Laboratorio di Patologia Vegetale della R. Scuola di Viticoltura.
Provinces de Udine, Belluno, Treviso, Padova, Venezia.
Directeur : N...

6. **Rovigo** : R. Stazione di Bieticoltura.
Provinces de Verona, Vicenza, Rovigo.
Directeur : O. Munerati. Délégué : T. V. Zapparoli.

7. **Reggio-Emilia** : Laboratorio di Storia Naturale della R. Scuola di Caseificio.
Provinces de Reggio-Emilio.
Directeur : C. Casali.

8. **Modena** : R. Stazione Agraria.
Provinces de Modena, Mantova.
Directeur : G. Lopriore. Délégué : G. d'Ippolito.

9. **Bologna** : Laboratorio di Biologia Vegetale della R. Scuola Superiore Agraria.
Provinces de Bologna, Ferrara, Forli, Ravenna.
Directeur : V. Peglion. Délégué : A. Manaresi.

10. **Ventimiglia** : R. Officio di Fitopatologia.

Provinces de Porto Maurizio, Genova.

Directeur : G. Leonardi. Délégué : L. Masi.

11. **Firenze** : R. Stazione di Entomologia Agraria.

Prov. de Massa-Carrara, Lucca, Firenze, Pisa, Siena, Arezzo, Livorno, Grosseto.

Directeur : A. Berlesse. Délégués : G. Del Guercio, E. Malenotti, L. Petri, G. Massa.

12. **Perugia** : Laboratorio di Patologia Vegetale del R. Istituto Superiore Agrario.

Provinces de Perugia, Pesaro-Urbino, Ancona, Macerata, Ascoli Piceno.

Directeur O. Kruch. Délégués : G. Severini, G. Cecconi.

13. **Roma** : R. Stazione di Patologia Vegetale.

Provinces de Roma, Aquila, Teramo, Chieti.

Directeur : G. Cuboni. Délégués : G. B. Traverso, B. Peyronel, B. Grassi, A. Foà, G. Trinchieri.

14. **Avellino** : Laboratorio di Patologia Vegetale della R. Scuola, di Viticoltura.

Provinces de Campobasso, Benevento, Avellino.

Directeur : A. Trotter. Délégué : M. Romano.

15. **Bari** : R. Commissariato Antifillosserico.

Provinces de Foggia, Bari, Lecce.

Directeur : E. Silva. Délégués : G. Martelli, L. Vivarelli.

16. **Portici** : R. Laboratorio di Entomologia Agraria.

Provinces de Caserta, Napoli, Salerno, Potenza.

Directeur : F. Silvestri. Délégué : G. Grandi.

17. **Reggio-Calabria** : R. Cattedra di Agricoltura.

Provinces de Cosenza, Catanzaro, Reggio-Calabria.

Directeur : G. Mottareale. Délégué : A. Mesiti.

18. **Acireale** : R. Stazione di Agrumicoltura.

Prov. de Messina, Caltanissetta, Circondarii di Acireale, Nicosia, Caltagirone.

Directeur : L. Savastano.

19. **Catania** : Laboratorio di Patologia Vegetale della R. Scuola di Viticoltura.

Circonscription di Catania. Provincia di Siracusa.

Directeur : G. Scalia. Délégué : C. Montoneri.

20. **Palermo** : R. Giardino Botanico Coloniale.

Provinces de Palermo, Girgenti, Trapani.

Directeur : A. Borzi. Délégués : G. Catalano, T. di Stefani.

21. **Cagliari** : Laboratorio di Patologia Vegetale della R. Scuola di Viticoltura.

Provinces de Cagliari, Sassarti.

Directeur : R. Sernagiotto. Délégué : D. Tamaro.

*
* *

L'inspection des maladies des plantes est assurée par un inspecteur général : M. Carlucci.

Quatre inspecteurs : MM. Léonardi, Pantanelli, Paoli, Mango.

Décret du 25 avril 1917, réglementant l'importation de l'étranger des plantes vivantes, parties de plantes et autres produits végétaux.

(*Gazzetta ufficiale* n° 111, 11 mai 1917.)

Considérant la nécessité d'empêcher l'introduction des maladies exotiques suivantes qui pourraient anéantir certaines cultures du Royaume :

1) Pourriture noire ou black-rot du raisin (*Guignardia bidwellii*);
2) Chancre américain du châtaignier (*Endothia parasitica*);
3) Gale de la pomme de terre (*Spongospora scabies*);
4) Gale noire de la pomme de terre (*Synchytrium endobioticum*);
5) Cuscutes exotiques des plantes fourragères;
6) Enroulement des feuilles de la pomme de terre;
7) « Pou de San-José » des plantes fruitières (*Aspidiotus perniciosus*);
8) « Cocciniglia a virgola » ou « serpetta » des agrumes (*Lepidosaphes gloveri*) : « teigne » de la pomme de terre (*Lita solanella*);
10 et 11) Coléoptères américains de la pomme de terre (*Doryphora decemlineata* et *Epitrix cucumeris*);

et d'empêcher qu'avec la terre ou les graines d'autres maladies imprévues pénètrent dans le Royaume,

Le Ministre de l'Agriculture, en date du 25 avril 1917, a publié le décret suivant, qui est entré en vigueur le 12 mai 1917 :

Art. 1er. — L'importation de l'étranger de plantes vivantes, parties de plantes, graines et autres produits végétaux destinés à la culture et à la reproduction, peut avoir lieu par les douanes de Milan, Turin, Vintimille, Gênes, Rome, Naples, Cattane, Palerme, Cagliari.

Art. 2. — Les colis contenant les dits produits végétaux, chaque fois qu'ils sont présentés à d'autres douanes, doivent être refusés. Ils peuvent toutefois être réexpédiés à la plus voisine des douanes énumérées dans l'art. 1er toutes les fois que les intéressés, interrogés par l'autorité douanière, déclarent payer les frais de réexpédition.

Art. 3. — Les colis mentionnés dans les articles précédents, arrivés à une des douanes indiquées dans l'art. 1er, sont admis à l'importation après la visite d'un délégué spécial pour la Phytopathologie, désigné par le Ministre de l'Agriculture à l'autorité douanière locale en conformité de l'art. 18 du règlement du 12 mars 1916, n° 723.

Art. 4. — Toutes les fois que le colis est admis à l'importation, les précautions éventuelles, prévues par les art. 18, 20 et 21 du règlement 12 mars 1916, n° 723, lui sont appliquées par le délégué spécial, aux frais des intéressés.

Art. 5. — Les plantes d'agrumes et leurs parties, excepté les fruits, de provenance quelconque, qui sont reconnues par le délégué phytopathologique comme n'étant atteintes par aucun des parasites exotiques énumérés ci-dessus et par aucune des maladies du pays comportant séquestration, sont admises à l'importation, mais doivent subir la quarantaine, en vertu de l'art. 20 du règlement 12 mars 1916, n° 723.

Art. 6. — Les dispositions indiquées dans l'art. 5 sont applicables aux plantes fruitières ou à leurs parties, excepté les fruits provenant du Canada, des Etats-Unis d'Amérique, du Chili, des îles Hawaï, du Japon, de la Chine, de l'Australie et de l'Allemagne.

Art. 7. — Les graines destinées à la reproduction doivent être désinfectées par les soins du délégué phytopathologique, selon les instructions données par le Ministère de l'Agriculture.

Art. 8. — Les graines de plantes fourragères sont admises à l'importation après constatation de l'absence de cuscute. Cette constatation est faite par le délégué spécial ou par un laboratoire royal chargé du contrôle spécial.

Art. 9. — L'importation des plantes suivantes ou des parties de ces plantes est suspendue :

a) boutures et boutures racinées de vignes d'Europe ou d'Amérique, provenant de la France, de l'Espagne, des Etats-Unis d'Amérique et du Canada; les dispositions antiphylloxériques existantes demeurant en vigueur;
b) plantes, écorces et branches pourvues d'écorces de châtaignier provenant des Etats-Unis d'Amérique;
c) fruits frais de sorte quelconque, provenant des Etats suivants : Canada, Etats-Unis d'Amérique, Chili, Hawaï, Japon, Chine, Australie, Allemagne;
d) fruits d'agrumes provenant de tous les pays étrangers ;
e) tubercules de pomme de terre de tous les pays étrangers.
« L'importation des plantes suivantes ou des parties de ces plantes est suspendue :

Art. 10. — Les produits végétaux destinés à l'alimentation et aux industries, en dehors de ceux qui sont indiqués dans l'art. 9, sont admis à l'importation par n'importe quelle douane du royaume, les dispositions prévues par l'art. 17 du règlement restant en vigueur.

Décret du 12 juillet 1917, suspendant l'importation de quelques plantes ou parties de plantes.

Gazzetta Ufficiale : n° 203, 28 août 1917.

Étant donné l'opportunité de ne pas entraver pendant la guerre l'importation de denrées alimentaires et d'aucune des matières premières destinées à des usages industriels; vu la nécessité d'empêcher que soient importés, avec des denrées déterminées, des parasites ou des fléaux dangereux pour les cultures dans le Royaume, le Ministre de l'Agriculture d'Italie a édicté, en date du 12 juillet 1917, le décret suivant qui est entré en vigueur le 29 août.

Article unique. — L'art. 9 du décret ministériel du 25 avril 1917 (1) est modifié comme suit :

a) boutures et boutures racinées de vignes d'Europe et d'Amérique provenant de la France, de l'Espagne, des Etats-Unis d'Amérique et du Canada ; les dispositions antiphylloxériques restant en vigueur;
b) plantes vives de châtaignier des Etats-Unis d'Amérique.
Les fruits frais de sorte quelconque, provenant des Etats suivants : Canada, Etats-Unis d'Amérique, Chili, Hawaï, Japon, Chine, Australie, sont admis à l'importation sous réserve de l'inspection du délégué phytopathologique qui doit vérifier l'absence totale des parasites.
La même disposition s'applique aux fruits des agrumes et aux tubercules de pommes de terre de toute provenance. »

(1) Page 341.

RAPPORTS SOMMAIRES

SUR LES TRAVAUX ACCOMPLIS DANS LES LABORATOIRES ET COMPTES RENDUS DES MISSIONS D'ÉTUDES

I. — LABORATOIRES

Station entomologique de Paris. — *Rapport de* M. Paul Marchal, *Directeur.*

Pendant l'année 1915 le fonctionnement de la Station entomologique a été forcément très limité, son personnel ayant été réduit au directeur, par suite de la mobilisation du chef des travaux, du préparateur et du garçon de laboratoire.

M. André Vuillet, chef de travaux, mobilisé dès le début de la guerre comme sergent au 288e régiment d'infanterie, est disparu dans des conditions tragiques au combat d'Ippécourt (Meuse), le 8 septembre 1914, et depuis nous avons eu la douleur de voir toutes les démarches effectuées pour avoir de ses nouvelles rester infructueuses.

M. Paul Vayssière, préparateur, bien qu'exempté du service militaire, s'est engagé comme motocycliste dès que la guerre fut déclarée.

Les travaux de la Station interrompus pendant le 2e semestre de 1914 et une partie du 1er semestre de 1915 ont partiellement repris au cours de cette dernière année.

La publication des Tomes III et IV des *Annales des Epiphyties* a été assurée malgré les difficultés éprouvées pour obtenir les collaborations nécessaires et pour centraliser ou faire éditer les travaux.

Quelques essais préliminaires portant sur l'action de la chloracétone sur les chenilles d'Eudémis et de Cochylis ont été effectués en collaboration avec M. Bertrand, de l'Institut Pasteur.

Les observations sur la biologie des Aphides et en particulier sur la destination des sexués du Puceron lanigère, commencées en 1913, ont été reprises.

L'installation de la bibliothèque et des collections de la Station entomologique dans les nouveaux bâtiments de l'Institut Agronomique a été poursuivie et se présente actuellement dans des conditions favorables pour l'étude.

Au cours du mois d'octobre, M. Mazade a fait un stage au laboratoire et est venu se documenter en vue d'expériences entreprises sur les traitements insecticides et en particulier sur l'emploi des bouillies sulfo-calciques contre les Cochenilles de la région méridionale.

Station de Pathologie végétale de Paris. — *Rapport de* M. Arnaud, *Chef des travaux.*

Pendant l'année 1915 le personnel de la Station a subi des vicissitudes graves.

M. le Professeur Prillieux, le vénéré créateur de la Station, est mort le 7 octobre 1915, après avoir, jusqu'à la fin, assuré la direction de la Station ; au début de septembre il envoyait à la Station des échantillons d'une maladie du Maïs qu'il avait observée à Mondoubleau dans sa propriété, et sa dernière lettre annonçait son prochain retour à Paris ; il s'est éteint après une courte maladie.

La Station doit une grande reconnaissance à M. le Professeur Prillieux qui non seulement en fut le créateur, mais encore continua à lui assurer son appui, quand il eut abandonné un moment la direction officielle pour faire place à son collaborateur M. Delacroix ; à la mort de ce dernier il avait repris la direction de l'établissement (à titre bénévole) et il l'a conservée jusqu'à sa mort en emportant la très vive reconnaissance de tous ceux qui ont eu la bonne fortune d'être sous ses ordres.

De son vivant, M. le Professeur Prillieux avait donné généreusement à la Station toute la partie de sa bibliothèque qui intéressait spécialement la Pathologie végétale et un certain nombre de collections importantes de journaux scientifiques ou agricoles ; le reste de ses livres était également destiné à notre établissement ; malheureusement, faute de crédits, il n'avait pas été possible d'aménager la pièce nécessaire à loger cette bibliothèque ; cependant, après la mort de notre Directeur, sa famille (M. et Mme Pelletier et M. et Mme Ducuing) continuant la généreuse pensée de M. le Professeur Prillieux, nous a demandé de choisir tous les livres qui pouvaient intéresser de près ou de loin le service de la Station ; ces livres ont été placés dans une des salles de la Station après un classement provisoire ; la bibliothèque de M. Prillieux sera aménagée d'une façon plus parfaite quand les circonstances et les crédits le permettront.

M. Foex, directeur-adjoint, est devenu de droit directeur titulaire en vertu des arrêtés ministériels du 27 novembre 1907, du 7 août et 7 septembre 1912 et du 13 novembre 1912 et le poste de Directeur-adjoint a été supprimé *ipso facto*. M. Foex, qui était mobilisé depuis le début de la guerre comme lieutenant de chasseurs alpins, a été grièvement blessé le 23 février 1915 et fait prisonnier ; il est actuellement interné dans un fort d'Ingolstadt (Bavière).

M. Maublanc, ancien chef des travaux, qui travaillait à la Station depuis son retour du Brésil (août 1914), a été mobilisé en 1915 ; grièvement blessé en octobre, il est actuellement interné près de Munich (Bavière).

Le service a été assuré par M. ARNAUD, chef des travaux.

Travaux de la Station. — La Station a continué à répondre aux demandes de renseignements qui lui sont parvenues en moins grand nombre qu'en temps normal.

Il y a lieu de signaler particulièrement les études qui ont été faites au début de l'année sur les Betteraves gommeuses et qui ont été signalées dans le rapport de 1914; celles qui ont été faites pendant l'été sur les maladies des Betteraves et en particulier sur la jaunisse (voir le Rapport phytopathologique), sur une nouvelle maladie du Blé, le mildiou des céréales (voir G. ARNAUD, notes phytopathologiques, p. 49), ainsi que sur une maladie complexe du Maïs causée par des Insectes et des Champignons, observée par M. PRILLIEUX à Mondoubleau.

M. ARNAUD a continué l'étude des fumagines sur lesquelles un travail important est en préparation.

La Station a publié les notes suivantes :

G. ARNAUD. La jaunisse des Betteraves en 1915 (*Bull. de la Soc. de Pathologie végétale de France*, t. II (1915), p. 123 et *Journal d'agriculture pratique*, 10 février 1916, p. 59).

G. ARNAUD. Le Mildiou des céréales en France (*C. R. des séances de l'Académie d'Agriculture*, 7 juillet 1915, et *Bull. de la Soc. de Pathologie végétale de France*, tome II, juillet 1915).

G. ARNAUD. Effets de la grêle sur les arbres (*Bull. de la Soc. de Pathologie végétale*, tome II, 1915).

Dans le Rapport de 1914 il a été signalé deux notes publiées en 1915 sur des recherches effectuées à la fin de 1914 et au début de 1915 :

G. ARNAUD. Sur les Suçoirs des Balladyna, Lembosia et Parodiopsis (*C. R. des séances de l'Académie des Sciences*, 1er février 1915).

G. ARNAUD. Sur les racines des Betteraves gommeuses (ibid., 25 mars 1915)

Station entomologique de la Marne.

La Station entomologique de la Marne qui, au début de 1914 avait été transférée de Châlons-sur-Marne à Rilly, a perdu son directeur, Jean CHATANAY, tué face à l'ennemi à Vermelles (P.-de-C.), le 15 octobre 1914. [Voir : Notice nécrologique, page 17.]

Station entomologique de Blois.

Par suite de la guerre, les travaux de la Station entomologique de Blois ont été interrompus en 1915. M. GAUMONT a été mobilisé en Alsace reconquise pour l'instruction des enfants et jeunes gens ; il a pu néanmoins récolter de nombreux matériaux pour ses recherches sur les Aphidiens.

Station entomologique de Beaune.

Les travaux de la Station ont été interrompus par la guerre. Le directeur M. A. Paillot, mobilisé dès le début comme sergent au 210e régiment d'infanterie, a été grièvement blessé à l'épaule au cours d'un combat au « Bois brûlé », le 27 novembre 1915. Hospitalisé à Lyon, il n'est entré en convalescence qu'à partir de décembre 1915. Depuis, il poursuit des travaux microbiologiques à l'Institut bactériologique de Lyon et a pu consacrer quelque temps à ses études sur les maladies infectieuses des Insectes nuisibles.

Station entomologique de Montpellier.

Les travaux de la Station ont été interrompus par la guerre. Son directeur, M. A. Picard, après avoir rempli, en 1914 les fonctions d'infirmier, à Montpellier, a été incorporé au 77e Territorial à partir du mois de mars 1915.

Station entomologique de Bordeaux. — *Rapport de* M. J. Feytaud, *Directeur.*

Affecté comme médecin au 24e régiment d'artillerie depuis la mobilisation, j'ai passé à l'armée les premiers mois de 1915. Revenu dans le Sud-Ouest en convalescence d'une maladie contractée pendant la campagne d'hiver, je n'ai pu cependant entreprendre aucune recherche. Mais je me suis tenu le mieux possible au courant des questions entomologiques qui intéressent la région du Sud-Ouest.

Eudémis et Cochylis. — Grâce aux notes prises sur ma demande par divers correspondants, j'ai étudié, comme les années précédentes, le cycle évolutif de l'Eudémis et de la Cochylis. J'ai mis au point, d'autre part, d'après mes documents antérieurs, des questions spéciales relatives aux pièges-appâts.

Otiorhynque. — Je me suis maintenu constamment en relation avec le syndicat de défense de Saint-Pierre d'Oléron, créé d'après mes conseils, et j'ai fait continuer la lutte entreprise en 1914 contre l'Otiorhynque sillonné (*Otiorhynchus sulcatus* Fabr.).

Grâce à la destruction faite au cours de la première année de lutte, les ravages ont été beaucoup plus restreints. Au centre du foyer primitif (entre la Chef-Maillère et la Biroire), où le ramassage fut le plus actif en 1914, les Insectes étaient peu nombreux et la Vigne en bien meilleur état. L'invasion s'est un peu déplacée, s'étendant à quelques nouvelles Vignes sur une distance de 200 mètres environ, vers le nord.

Malgré les efforts des dirigeants du syndicat, les ramasseurs, par suite de la guerre, ont été cette année moins nombreux que l'année précédente. La quantité d'Otiorhynques apportés au syndicat (en juin et juillet 1915) atteint 19 kilogrammes, ce qui représente environ 271.000 Insectes, presque tous détruits

avant la ponte. En 1914 on en avait détruit près de 100 kilogrammes, soit environ 1 million 450.000.

Négril. — La détermination des Mouches parasites du Négril (*Colaspidema atrum*) obtenues en 1914 de larves provenant surtout d'Issigeac (Dordogne) a permis d'identifier deux espèces : *Minella nitens* Zett. et *Meigenia floralis*. Rob. Desv., celle-ci beaucoup plus abondante que celle-là.

Station de Pathologie végétale de Cadillac (Gironde). — *Rapport de* M. Capus, *Directeur*.

I. Mildiou de la Vigne

J'ai déterminé les dates de contamination des invasions de Mildiou de la Vigne qui ont paru dans la Gironde et dans l'Aude en 1915, et j'ai étudié l'influence des phénomènes atmosphériques sur chacune des phases de l'invasion. J'ai fait des observations sur la résistance au Mildiou des variétés de Vigne du Sud-Ouest. (Voir le rapport.)

II. Piétin du Blé

J'ai observé le développement du Piétin du Blé, provoqué dans les lieux de mes observations par le *Leptosphaeria herpotrichoïdes* et j'ai publié à ce sujet une communication à l'Académie d'Agriculture. En 1915, cette maladie s'est montrée sur des surfaces très étendues, mais elle n'a pas causé de dégâts importants. J'ai remarqué que les atteintes provenaient de plusieurs contaminations successives; j'ai vu des champs de Blé envahis dès le mois de mars pour la première fois, d'autres à la fin d'avril. Les lésions des tiges de Blé envahies tardivement ne sont pas formées au même point que celles des tiges envahies de bonne heure; elles apparaissaient à une hauteur de cinq à six centimètres au-dessus du sol, sur la troisième, la quatrième ou la cinquième gaine du Blé et elles n'ont pas occasionné des dégâts aussi importants que les lésions produites de bonne heure. Les lésions du *Leptosphaeria* offrent leur maximum de nocivité quand la contamination se fait de bonne heure et que le parasite a un temps plus long pour accomplir son évolution (Blé semé tôt; Blé semé dans les lieux riches en germes; année où l'hiver est doux). Dans un grand nombre de cas que j'ai observés en 1915, le Blé a pu vivre et arriver à la maturité malgré la présence du parasite.

J'ai remarqué, de nouveau, en 1915, la résistance du Blé *hâtif inversable*, que j'ai déjà signalée dans mon rapport sommaire de 1914. Un grand nombre d'agriculteurs commencent à le semer sur mes conseils et après l'avoir vu résister à la verse dans le lieu de mes expériences, chez M. Tujas, propriétaire à Blaignac. Ce Blé est à recommander dans les terres profondes et fertiles où l'on a coutume de semer le Blé sur Tabac.

III. Maladie des Pois

J'ai observé en 1915 une maladie des Pois qui fera l'objet d'un mémoire spécial et que j'ai signalée à l'Administration de l'Agriculture dans mon rapport mensuel de mai 1915. J'ai constaté sur les plantes malades : 1° les filaments conidiophores du *Fusarium vasinfectum*, considéré par van Hall comme la forme conidienne du *Neocosmospara vasinfecta*, 2° sur les radicelles, j'ai trouvé fixés les kystes bruns des femelles d'*Heterodera*.

Postérieurement à mon rapport, il a paru dans les Annales du Service des Epiphyties un mémoire de F. Guéguen sur une maladie qui a envahi les cultures de Pois des environs de Paris en 1912 et où il a remarqué, entre autres agents nocifs, ce même Fusarium. Il n'y est point parlé de lésions produites par l'Heterodera, tandis qu'elles sont constantes dans toutes les cultures malades que j'ai observées sur divers points du département de la Gironde. C'est la piqûre de ce parasite qui me paraît avoir servi de porte d'entrée au parasite végétal, lequel accentuerait et compléterait la désorganisation de la racine.

IV. Maladies du Prunier

J'ai observé dans le Lot-et-Garonne les maladies du Prunier produites par le *Monilia cinerea* et l'*Exoascus pruni*, sur lesquels M. Rabaté a publié un mémoire dans la Tome II des Annales du Service des Epiphyties (1913). Dans le courant d'avril et de mai 1915, ces deux parasites se sont montrés concurremment dans les mêmes lieux et sur les mêmes arbres et ont causé des dégâts considérables qui égalent et, sur certains points, dépassent ceux des années de grandes invasions. J'ai remarqué qu'en 1915 les coteaux et les sols chauds étaient plus atteints que les plaines. C'est peut-être dans la précocité de l'éclosion des bourgeons qu'il faut voir la cause des atteintes plus considérables des arbres situés en sol chaud et en côtes. Je constate que l'importance des ravages produits par ces deux parasites est en relation avec une grande pluviosité et un état hygrométrique élevé de la période pendant laquelle le Prunier fleurit et commence à végéter. Ce fut le cas des années de grandes invasions : 1909, 1910, 1913, 1915. En 1914, où le *Stromatinia* fit beaucoup moins de dégâts, le temps a été sec à partir du 9 avril. Par contre, en 1915, du 24 mars au 14 avril, il y eut seulement trois jours sans pluie : l'état hygrométrique resta constamment élevé et il tomba 64 millimètres d'eau dans cette période de 22 jours. Or, les Pruniers ont fleuri pendant cette période pluvieuse et les feuilles sont sorties de quatre à huit jours après la floraison, pendant cette même période.

V. Mildiou de la Pomme de terre

Les inspections de cultures de la Pomme de terre et des ateliers de triage de tubercules m'ont permis de faire une observation intéressante sur les invasions

du *Phytophthora infestans* en 1915. Les lésions ont commencé à paraître sur les feuilles vers le milieu de juin. Dans le courant de juillet, la plupart des variétés de Pommes de terre, dans un grand nombre de terrains, étaient envahies, sauf les champs qui avaient été sulfatés à temps. L'invasion sur les feuilles a été considérable et comparable à celle de 1910. Mais, tandis qu'en 1910, les tubercules ont été envahis par le parasite d'une façon générale et n'ont pu se conserver, par contre, en 1915, la récolte est restée remarquablement saine dans le Sud-Ouest et je n'ai constaté de tubercules malades que dans les terrains marécageux de la Charente. J'attribue les différences dans l'état des tubercules en 1910 et en 1915, pour un même état du feuillage, aux différences dans les conditions météorologiques des mois qui ont suivi les invasions sur le feuillage. En 1910, dans les trois mois de juin, juillet et août, il tomba 234 mm. 4 d'eau; les chutes de ces mêmes mois en 1915 n'atteignirent que 127 mm. 5. En juillet et en août 1910, les pluies ont été non seulement plus abondantes qu'en 1915, mais plus fréquentes, et elles ont maintenu les sols constamment humides. En juillet 1915, à part une chute d'eau mesurée le 1er et une autre averse, du 16, il y a eu vingt-trois jours de sécheresses avec un état hygrométrique beaucoup moins élevé qu'en 1910.

II. — MISSIONS RELATIVES A L'ÉTUDE DES ENNEMIS ET MALADIES DES PLANTES ALLOUÉES EN 1914 ET EN 1915 PAR LA DIRECTION DES SERVICES SANITAIRES ET SCIENTIFIQUES.

1. — Année 1914.

G. Arnaud. — *Études sur les maladies des plantes.* (Voir dans le tome III, page 25, des Annales, le mémoire de M. Arnaud : *Études sur les maladies du Mûrier*, et dans le Tome IV, p. 49, son mémoire : *Maladies nouvelles ou peu connues en France*. Voir en outre dans le tome III, page 386 et dans le tome IV, page 344, les Rapports de la Station de pathologie végétale de Paris.)

E. Blanchard. — *Étude de la maladie de l'enroulement des feuilles de Pomme de terre*

Capus. — *Recherches sur le Mildiou de la Vigne.* (Voir page 162, le mémoire de M. Capus : Recherches sur les invasions du Mildiou de la Vigne en 1915.)

V. Ducomet. — *Recherches sur la maladie du Châtaignier.*

Fabre. — *Recherches sur l'action des insecticides.*

E. Foex. — *Recherches sur les maladies des plantes.* (Voir t. III, page 385 : Rapport de la Station de Pathologie végétale de Paris.)

E. Foex, avec la collaboration de MM. Boyer, Capus, Dantony, Ducomet, Gaumont, Prunet. Recherches sur le piétin des céréales.

Le Moult. — *Étude des Champignons parasites des Insectes de la Vigne.*

Malaquin. — *Recherches sur le Puceron de la Betterave.*

MAZADE. — *Recherches sur les maladies des plantes bulbeuses.*

MIÈGE. — *Recherches sur l'antiseptie du sol.* (Mémoire en préparation.)

MUNTZ. — *Recherches sur l'action des engrais et des froids de l'hiver sur les parasites des plantes.*

A. PAILLOT. — Visite des laboratoires phytopathologiques d'Europe. (Voir page 346, Rapport de la Station Entomologique de Beaune.)

G. POIRAULT. — *Recherches sur les maladies des Œillets.*

PRUNET. — *Recherches sur la maladie du Châtaignier.*

SOURSAC. — *Recherches sur le ver des Prunes.*

P. VAYSSIÈRE. — *Études sur les Cochenilles.*

A. VUILLET. — *Étude des Thrips.* (Voir dans le tome III des Anuales, p. 383, le Rapport de la Station entomologique de Paris, et dans le tome IV, p. 343, le Rapport de cette même Station.)

2. — Année 1915.

G. ARNAUD. — *Études sur les maladies des plantes.* (Voir page 49, le mémoire de M. ARNAUD : Maladies nouvelles ou peu connues en France et le Rapport de la Station de Pathologie végétale, page 344)

LE MOULT. — *Études sur la destruction des Insectes nuisibles par les parasites végétaux.*

MUNTZ. — *Études de phytotechnie.*

TABLE ALPHABÉTIQUE

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

W

Y

TABLE DES MATIÈRES





